SENSOPART

Montage- und Bedienungsanleitung
Mounting and operating instructions
Instructions de service et de montage

# FA 45

300-CO

**Vision Sensor - Farbsensor**
**Vision Sensor - Colour Sensor**
**Capteur de Vision - Reconnaissance de couleurs**

## Inhalt/Content/Contenu

Deutsch ..... 3
English ..... 55
Français .....x

## Copyright (Deutsch)

Die Wiedergabe bzw. der Nachdruck dieses Dokuments, sowie die entsprechende Speicherung in Datenbanken und Abrufsystemen bzw. die Veröffentlichung, in jeglicher Form, auch auszugsweise, oder die Nachahmung der Abbildungen, Zeichnungen und Gestaltung ist nur auf Grundlage einer vorherigen, in schriftlicher Form vorliegenden Genehmigung seitens SensoPart Industriesensorik GmbH, zulässig.

Für Druckfehler und Irrtümer, die bei der Erstellung der Montage- und Bedienungsanleitung unterlaufen sind, ist jede Haftung ausgeschlossen. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Erstveröffentlichung Oktober 2005

## Copyright (English)

No part of this document may be reproduced, published or stored in information retrieval systems or data bases in any manner whatsoever, nor may illustrations, drawings and the layout be copied without prior written permission from SensoPart Industriesensorik GmbH.

We accept no responsibility for printing errors and mistakes which occurred in drafting these mounting and operating instructions. Subject to delivery and technical alterations.

First publication October 2005

## Copyright (Français)

Toute reproduction de ce document, ainsi que son enregistrement dans une base ou système de données ou sa publication, sous quelque forme que ce soit, même par extraits, ainsi que la contrefaçon des dessins et de la mise en page ne sont pas permises sans l'autorisation explicite et écrite de SensoPart France SARL.

Nous déclinons toute responsabilité concernent les fautes éventuelles d'impression et autres erreurs qui auraient pu intervenir lors du montage de cette brochure. Sous réserve de modifications techniques et de disponibilité pour livraison.

Première publication Octobre 2005

SensoPart Industriesensorik GmbH
Am Wiedenbach 1
D-79695 Wieden

Quality Management ISO 9001:2000

c UL us LISTED IND. CONT. EQ. 77HA
For use in class 2 circuits

**For use in NFPA 79 Applications only.**

CE

## Inhaltsverzeichnis

**Inhaltsverzeichnis** ..... **3**
**1 Allgemeines und Sicherheit** ..... **5**
1.1 Zeichenerklärung ..... 5
1.2 Sicherheitshinweise ..... 5
1.3 Lieferumfang ..... 5
1.4 Einsatzvoraussetzungen ..... 5
**2 Bestimmungsgemäße Verwendung** ..... **6**
2.1 Einsatzgebiet ..... 6
2.2 Leistungsmerkmale ..... 6
2.3 Funktionsweise ..... 6
2.4 Sensortypen ..... 6
**3 Installation** ..... **7**
3.1 Mechanische Installation ..... 7
3.2 Elektrische Installation ..... 8
3.2.1 Anschlussmöglichkeiten ..... 8
3.2.1.1 LED Anzeige ..... 8
3.2.1.2 Fokussierschraube ..... 9
3.2.1.3 24 V DC Anschluss ..... 9
3.2.1.4 LAN Anschluss ..... 9
3.2.1.5 Data (RS422) Anschluss ..... 9
3.3 Netzwerkeinstellungen ..... 10
3.3.1 Grundeinstellungen des PC und des FA 45 Vision Sensors ..... 10
3.3.1.1 Direkter Anschluss - Einstellen der IP-Adresse des PC ..... 10
3.3.1.2 Netzwerkanschluss - Einstellen der IP-Adresse des FA 45 Vision Sensors ..... 12
3.4 Inbetriebnahme ..... 14
**4 Programmbeschreibung** ..... **18**
4.1 Menü ..... 18
4.2 Programmoberfläche ..... 19
4.2.1 A Kommandos ..... 20
4.2.2 B Auswahl Konfiguration ..... 21
4.2.3 C Parameter aktive Konfiguration ..... 26
4.2.3.1 Verzögerungszeiten für die Nutzung der Ausgänge Q1 u. Q2 (OUT3 u. OUT4) ..... 28
4.2.4 D Bild ..... 29
4.2.5 E Farbe ..... 30
4.2.6 F Ergebnisse ..... 34
**5 Bedienung** ..... **35**
5.1 Kurzanleitung ..... 35
5.2 Anwendungsbeispiele ..... 36
**6 Formate der seriellen Ausgabe** ..... **38**
6.1 Ausgabe- Daten via RS422 ..... 38
6.2 Ausgabe-Daten via Ethernet, Port 2005 ..... 39
6.3 Aufbau 2-Byte Werte ( z. B. X- oder Y- Position, f. RS422 und Ethernet) ..... 39
6.4 Kommandos an den Sensor via RS422 und Ethernet Port 2005: ..... 40
**7 Technische Daten** ..... **41**

**8 Anhang ..... 42**
8.1 Betrieb mit einer Prozesssteuerung (Eingang IN2) ..... 42
8.2 Besonderheiten Lade Konf. 1 o. 2/1 ... 32 ..... 44
8.3 Besonderheiten Einlernen temp. und Einlernen perm. ..... 45
8.4 Triggermodus ..... 45
8.5 Erweiterung der Ein- / Ausgänge ..... 46
8.6 Sichtfeldgröße / Arbeitsabstände ..... 48
8.7 Stecker-Anschlüsse ..... 48
8.8 Pflege und Wartung ..... 48
8.8.1 Reinigung ..... 48
8.8.2 Transport, Verpackung, Lagerung ..... 48
8.8.3 Entsorgung ..... 49
8.9 RESET / Power On ..... 49
8.10 Sensor Firmware Update FA 45 ..... 49
8.11 FAQs ..... 49
8.12 Zubehör ..... 50
8.13 Maßzeichnungen ..... 51
8.14 Typenschlüssel FA 45 Vision Sensor ..... 54

# 1 Allgemeines und Sicherheit

## 1.1 Zeichenerklärung

**Achtung**

Dieses Symbol kennzeichnet Textstellen, die unbedingt zu beachten sind. Die Nichtbeachtung kann zu Personen- oder Sachschäden führen.

**Hinweis**

Dieses Symbol kennzeichnet Textstellen, die nützliche Informationen enthalten.

## 1.2 Sicherheitshinweise

**Vor der Inbetriebnahme des FA 45 Vision Sensors diese Montage und Bedienungsanleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise, lesen, verstehen und unbedingt beachten.**

**Der Anschluss des FA 45 Vision Sensors darf nur durch Fachpersonal erfolgen.**

**Eingriffe und Veränderungen am Gerät sind nicht zulässig!**

**Der FA 45 Vision Sensor ist gemäß EU-Maschinenrichtlinien kein Sicherheitsbauteil und der Einsatz in Anwendungen, bei denen die Sicherheit von Personen von Gerätefunktionen abhängt, ist nicht zulässig.**

**Die eingestellte IP-Adresse des FA 45 Vision Sensors ist auf dem beiliegenden Etikett zu notieren. Das Etikett ist nach der Montage auf dem Sensor an gut sichtbarer Stelle aufzukleben.**

⇨ Die IP-Adresse des FA 45 Vision Sensors darf in einem Netzwerk nur einmalig vorkommen (siehe Kapitel 3.3 Netzwerkeinstellungen).

## 1.3 Lieferumfang

- FA 45 Vision Sensor inklusive eingebauter Beleuchtung
  (oder als Version mit C-Mount Objektiv ohne eingebaute Beleuchtung)
- CD-ROM mit PC Software und Bedienungsanleitung
- Bedienungsanleitung, Montageklammer, Inbusschlüssel, Schraubendreher, 2 x Schutzkappen für M12 Stecker

## 1.4 Einsatzvoraussetzungen

Für die Konfiguration des FA 45 Vision Sensors ist ein handelsüblicher PC/Notebook (mindestens Pentium III, 1 GHz, 256 MB RAM unter dem Betriebssystem Microsoft Windows® 98, 2000, XP oder VISTA™) mit Netzwerkanschluss, oder ein Netzwerk mit TCP-IP Protokoll notwendig.
Für die Bildschirmauflösung werden mindestens 1024 x 768 Pixel empfohlen. Außerdem werden Grundkenntnisse in der Bedienung von Computern vorausgesetzt.
Werkseitig ist der FA 45 Vision Sensor mit der IP-Adresse 192.168.100.100 und einer Sub-Netz Maske 255.255.255.0 eingestellt.
Der Betrieb des FA 45 Vision Sensors ist unabhängig von einem PC oder einer SPS. Nur für die Konfiguration des FA 45 Vision Sensors ist ein PC/Notebook notwendig.
Um reproduzierbare Ergebnisse zu erzielen und Fehlfunktionen zu vermeiden, ist auf eine ausreichende und konstante Objektbeleuchtung zu achten.

**Lichtreflexionen oder wechselndes Fremdlicht können Auswertungsergebnisse verfälschen.**

⇨ Gegebenenfalls externe Weißlichtquelle und/oder Lichtschutzvorrichtungen zum Schutz vor Fremdlicht/Umgebungslicht verwenden.

# 2 Bestimmungsgemäße Verwendung

## 2.1 Einsatzgebiet

Der FA45 Vision Sensor ist ein optischer Sensor und dient zum Erkennen von farbigen Flächen. Die typischen Einsatzgebiete liegen in der Automatisierungstechnik oder Qualitätssicherung. Beispielsweise können mit dem FA45 Vision Sensor die Farben von Markierungen, Etiketten, Kabeladern, LEDs, Verpackungen oder Bauteilen erkannt werden.

Im Vergleich zur Schwarzweiß-Erkennung bietet die Farberkennung eine weitaus differenziertere Möglichkeit Objekte sicher zu identifizieren.

Der FA45 Farbsensor ist eine kostengünstige Alternative zur herkömmlichen Bildverarbeitungssystemen. Mit der im Sensor eingebauten Weißlicht-Beleuchtung lassen sich auch Objekte mit schwieriger Oberflächenstruktur und Farbkombinationen einfach und sicher erkennen.

## 2.2 Leistungsmerkmale

| |
|---|
| **Anzahl der nutzbaren Konfigurationen** |
| 32 Konfigurationen mit Logischer Verknüpfung |
| **Farberkennung** |
| Mit Überprüfung von Farbton, Sättigung und Helligkeit |
| **I/O's, Schnittstellen, Datenausgabe** |
| 4 Schaltausgänge 0-24 V DC PNP, 2 Eingänge |
| Ethernet-Schnittstelle |
| Datenausgabe via Ethernet |
| RS 422 Schnittstelle |

## 2.3 Funktionsweise

**Auswertemethode**
Während des Betriebs vergleicht der FA 45 Vision Sensor permanent die Farben im definiertnen Sichtfeld des erfassten Bildes mit der Farbe im definierten Sichtfeld des Referenzbildes. Hierfür werden die Pixelfarbwerte analysiert. Bei Übereinstimmung und unter Berücksichtigung der Toleranzvorgabe (Prozent vom Sollwert) löst der FA 45 Vision Sensor das Schaltsignal aus.

## 2.4 Sensortypen

| Sensorbezeichnung [1] | min. Arbeitsabstand/mm [2] | Sichtfeld/mm x mm | Artikel Nr. |
|---|---|---|---|
| FA 45-300-WCCC-COO6HS4 [3] | 20 | 18 x 14 | 522-91034 |
| FA 45-300-WCCC-COO12HS4 | 20 | 8 x 6 | 522-91035 |
| FA 45-300-CCC-12COOCSHS4 [4] | C-Mount, objektivabhängig | C-Mount, objektivabhängig | 522-91036 |

1 Weitere Typen auf Anfrage.
2 bei größeren Arbeitsabständen (ab ca. 100 mm) kann eine externe Beleuchtung nötig werden. Der typische Bereich für die Tiefenschärfe liegt bei ± 5% um den Arbeitsabstand.
3 Bei Verwendung des 6 mm Objektives ist in aller Regel eine externe Beleuchtung nötig.
4 Bei Nutzung der C-Mount Version des FA 45 wird in jedem Fall ein C- Mount Objektiv mit einem Zwischenring 6,6 mm oder einem C-Mount Übergehäuse benötigt (siehe Kapitel 8.12 Zubehör).

# 3 Installation

## 3.1 Mechanische Installation

**Um die Messungen zu optimieren, ist der FA 45 Vision Sensor vor Erschütterung konstruktiv zu schützen.**

**Anschlusskabel sind mit Kabelbinder gegen Verrutschen und Quetschen zu sichern.**

**Die Positionierung des FA 45 Vision Sensors so wählen, dass störende Effekte beispielsweise durch zulässige Positionsabweichungen des Messobjekts oder Änderungen in der Umgebungsbeleuchtung keinen bis wenig Einfluss haben.**

Den FA 45 Vision Sensor auf den Schwalbenschwanz der Montageklammer (im Lieferumfang enthalten) schieben und an eine geeignete Vorrichtung schrauben.
Nur die Montageklammer MK 45 im Zubehör unter der Nr. 543-11000 für die Montage verwenden (siehe Kapitel 8.13 Maßzeichnung).

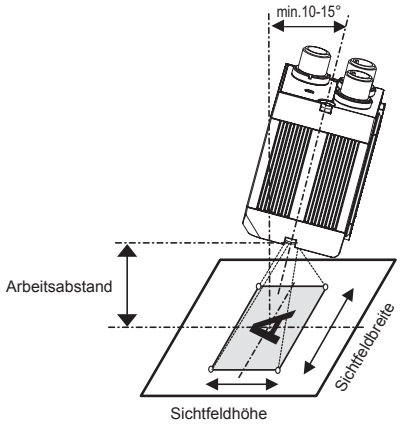



*Abb. 1*
*155-00231*

Objektabstand entsprechend Tabelle Sichtfeldgröße/Arbeitsabstände (siehe Kapitel 8.6) einhalten.

Um Störreflexionen vom Messobjekt zu vermeiden, ist der FA 45 Vision Sensor mit einem Neigungswinkel von ca. 10° - 15° gegenüber der optischen Achse grob auszurichten (Abb. 1).

**Feinjustage**
Achtung: Die Feinausrichtung des FA 45 Vision Sensors ist erst nach der elektrischen Installation (siehe Kapitel 3.2) und der Inbetriebnahme (PC-Software Installation) möglich (siehe Kapitel 3.4).

## 3.2 Elektrische Installation

**Die elektrische Installation des FA 45 Vision Sensors muss durch geschultes Fachpersonal erfolgen.**

**Bei der elektrischen Installation des FA 45 Vision Sensors alle stromführenden Komponenten vom Netz trennen.**

**Bei Betrieb im Netzwerk und um dabei Kollisionen im Netzwerk zu vermeiden, ist sicherzustellen, dass die werkseitig eingestellte Netzwerkadresse (IP-Adresse) des FA 45 Vision Sensors mit 192.168.100.100/24 frei ist und von keinem anderen im Netzwerk angeschlossenen Gerät verwendet wird.**

**Gegebenenfalls ist die IP-Adresse des FA 45 Vision Sensors anzupassen, wie unter „Netzwerkeinstellungen“ (siehe Kapitel 3.3) beschrieben.**

**Die im Lieferumfang enthaltenen Schutzkappen müssen im Betrieb des FA 45 Vision Sensors auf die unbenutzten M12 Anschlussbuchsen (Data und LAN) aufgesteckt werden. Bei Nichtbeachtung sind Funktionsstörungen möglich.**

### 3.2.1 Anschlussmöglichkeiten

**Für den autarken Betrieb (ohne PC/SPS) ist nach der Inbetriebnahme nur noch der Anschluss 24 V DC (3.2.1.3) notwendig.**

**Für die elektrische Installation sind folgende Anschlüsse zu verbinden:**

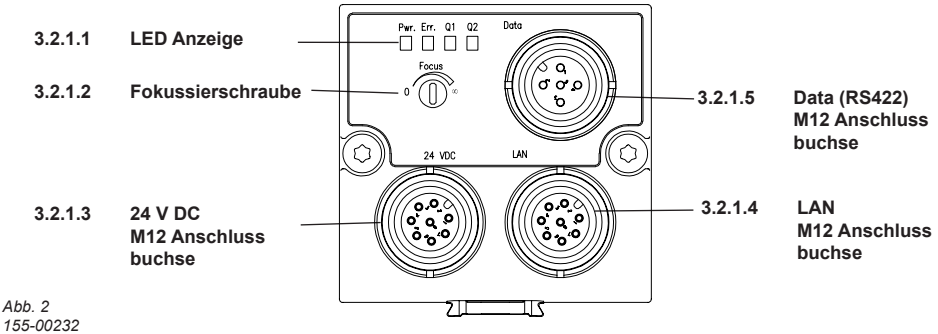



*Abb. 2*
*155-00232*

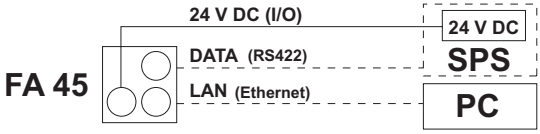



*Abb. 3*
*155-00457*

#### 3.2.1.1 LED Anzeige

| Bezeichnung | Farbe | Bedeutung |
|---|---|---|
| Pwr. | Grün | Betriebsspannung |
| Err. | Rot | Fehler |
| Q1 | Gelb | Ergebnis 1 (Farbe gefunden = OUT3) |
| Q2 | Gelb | Ergebnis 2 (nicht verwendet) |

*Tabelle 1*

### 3.2.1.2 Fokussierschraube

Fokussierschrauben zum Einstellen des Fokus.

### 3.2.1.3 24 V DC Anschluss

M12 Anschlussbuchse für Versorgungsspannung und digitale I/O
Die Steckerbelegung siehe Tabelle 2 (Kapitel 8.7 Steckeranschluss).

**Für den Fall, dass der Parameter der aktiven Konfiguration „Funktion IN2“ auf *„Enable“* (Werkseinstellung) eingestellt ist, muss für den Betrieb des FA 45 Vision Sensors mit einem externen Trigger (Eingang IN1) der Eingang IN2 an $+U_B$ (= High = Enable) angeschlossen werden. Liegt kein $+U_B$ an Eingang IN2, so führt der FA 45 Vision Sensors keine Auswertung aus, er befindet sich dann im Standby-Modus (= Disable), (siehe Kapitel 8.1 Eingang IN2).**

### 3.2.1.4 LAN Anschluss

M12 Anschlussbuchse für Ethernetverbindung.
Die Steckerbelegung siehe Tabelle 3 (Kapitel 8.7 Steckeranschluss).

**Nur die zugelassenen Netzwerkkabel verwenden (siehe Kapitel 8.12 Zubehör).**

**Direkter Anschluss des FA 45 Vision Sensors an einen PC (vorzugsweise):**

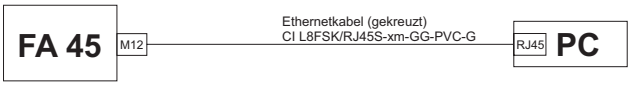



*Abb. 4*
*155-00535*

**alternativ**

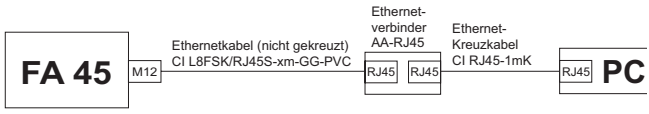



*Abb. 5*
*155-00458*

**Anschluss des FA 45 Vision Sensors über ein Netzwerk an einen PC:**

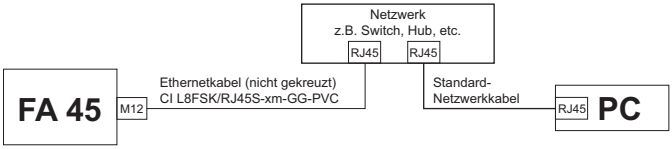



*Abb. 6*
*155-00459*

### 3.2.1.5 Data (RS422) Anschluss

M12 Anschussbuchse für DATA Serielle Schnittstelle, RS422.
Die Steckerbelegung siehe Tabelle 4 (Kapitel 8.7 Steckeranschluss).

## 3.3 Netzwerkeinstellungen

**Durch die nachfolgenden Anweisungen wird die Netzwerkkonfiguration des PC und des FA 45 Vision Sensors geändert.**
**Werden dabei falsche Einstellungen verwendet, können unter Umständen die Netzwerkverbindungen auf dem PC verloren gehen.**
**Zur Sicherheit sind die alten Einstellungen zu notieren und bei Bedarf wieder zu verwenden.**
**Ein Neustart des Systems wird nach der Durchführung dieser Anweisungen möglicherweise notwendig.**
**Um herauszufinden welche IP-Adresse in Ihrem Netzwerk oder lokal auf Ihrem PC zulässig ist, und um Ihre Einstellungen an Ihrem PC durchzuführen, bitte zuvor den zuständigen Systembetreuer oder Administrator kontaktieren.**

**Die verwendeten Abbildungen, Dialoge und Menüs stammen aus dem Betriebssystem Microsoft Windows XP™. In anderen Betriebssystemen sind die Abbildungen ähnlich.**

### 3.3.1 Grundeinstellungen des PC und des FA 45 Vision Sensors

Voraussetzung für die Konfiguration des FA 45 Vision Sensors mit einem PC:
PC mit Netzwerkkarte und eine installierte TCP/IP LAN-Verbindung, auch wenn der PC an keinem Netzwerk angeschlossen ist, (siehe auch Kapitel 3.2).

**Der FA 45 Vision Sensor kann grundsätzlich über zwei Möglichkeiten konfiguriert und parametriert werden.**

1. **Direkter Anschluss**
2. **Netzwerkanschluss**

#### 3.3.1.1 Direkter Anschluss - Einstellen der IP-Adresse des PC

Für die Verbindung des FA 45 Vision Sensors mit einem Computer via Ethernet müssen die IP-Adress-Einstellungen der beiden Geräte korrespondieren. Die Werkseinstellung der IP-Adresse des FA 45 Vision Sensor ist 192.168.100.100/24 mit Subnetzmaske = 255.255.255.0. Beim Direkten Anschluss muß der PC auf eine zum Sensor passende fixe IP-Adresse wie folgt eingestellt werden.

1. Mit Klick auf Start ⇨ Systemsteuerung ⇨ Netzwerkverbindung ⇨ LAN-Verbindung ⇨ Eigenschaften ⇨ , öffnet sich das Dialogfenster "Eigenschaften von LAN-Verbindung"
2. In der Liste „Diese Verbindung verwendet folgende Elemente“ den Eintrag „Internetprotokoll (TCP/IP)“ auswählen und auf „Eigenschaften“ klicken.
3. Im folgenden Fenster (siehe Abb. 7) sind die gewünschte IP-Adresse und die Sub-Netzmaske des PC einzustellen.
4. Mit OK die Eingaben bestätigen.

**Bei Microsoft Windows 98/ME™ ist nach Änderung der IP Konfiguration ein Neustart erforderlich.**

**Beispiel:**
Der FA 45 Vision Sensor wird mit der IP-Adresse 192.168.100.100 und der Subnetzmaske 255.255.255.0 ausgeliefert.
Die IP-Adresse kann im Beispielsfall von 192.168.100.1 bis 192.168.100.254 bei eingestellter Subnetzmaske 255.255.255.0 gewählt werden - mit Ausnahme der IP-Adresse des Sensors (192.168.100.100).

Das Ändern der Sensor IP-Adresse siehe Inbetriebnahme (siehe Kapitel 3.4).

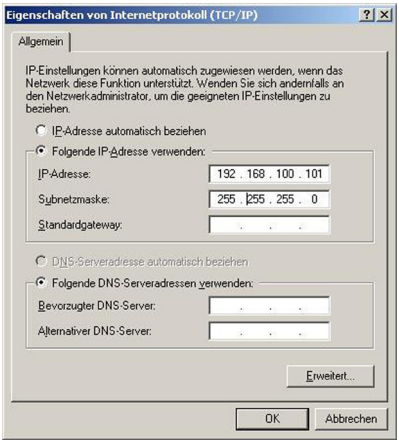

Eigenschaften von Internetprotokoll (TCP/IP)
Allgemein
IP-Einstellungen können automatisch zugewiesen werden, wenn das Netzwerk diese Funktion unterstützt. Wenden Sie sich andernfalls an den Netzwerkadministrator, um die geeigneten IP-Einstellungen zu beziehen.
IP-Adresse automatisch beziehen
Folgende IP-Adresse verwenden:
IP-Adresse: 192 . 168 . 100 . 101
Subnetzmaske: 255 . 255 . 255 . 0
Standardgateway:
DNS-Serveradresse automatisch beziehen
Folgende DNS-Serveradressen verwenden:
Bevorzugter DNS-Server:
Alternativer DNS-Server:
Erweitert...
OK
Abbrechen

*Abb. 7*
*155-00506*

## Ablauf/Problembehebung - Direkter Anschluss

Herstellen einer funktionsfähigen Ethernetverbindung zwischen FA 45 Vision Sensor und PC

**Wichtiger Hinweis:**
Um den PC über den **Direkt Anschluss** zu konfigurieren ist es notwendig die IP-Konfiguration des PCs zu ändern.
Im Vorfeld Administrator / Systembetreuer über Änderungen informieren!

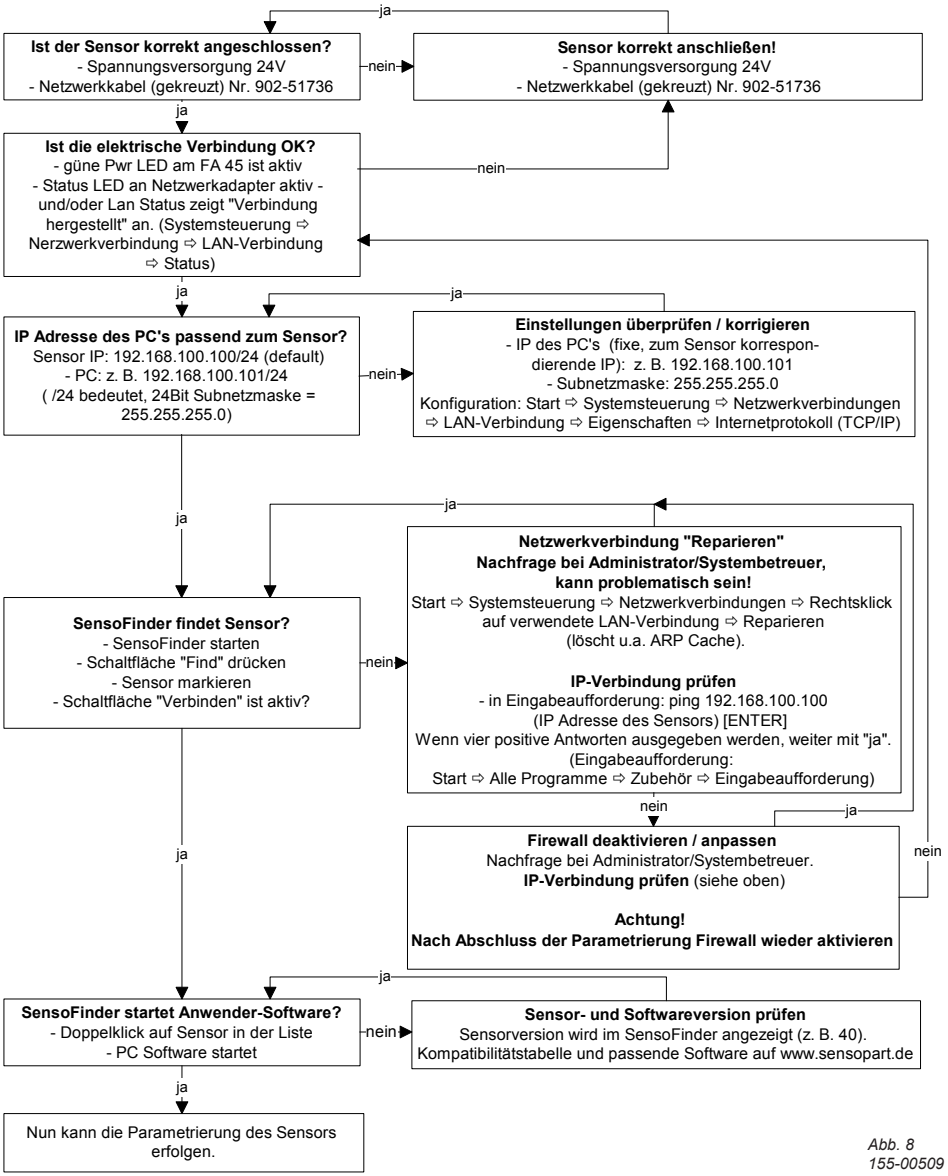



*Abb. 8*
*155-00509*

### 3.3.1.2 Netzwerkanschluss - Einstellen der IP-Adresse des FA 45 Vision Sensors

**Vor dem Anschluss des Sensors ins Netzwerk mit dem Netzwerkadministrator klären, ob die Adresse des Sensors bereits vergeben ist (default: 192.168.100.100 mit Subnetzmaske 255.255.255.0). Ansonsten kann dies zum Ausfall des Netzwerkes führen.**

**Die eingestellte IP-Adresse ist auf dem beiliegenden Etikett des FA 45 Vision Sensors zu notieren.**

**Das Etikett ist nach der Montage auf dem Sensor an gut sichtbarer Stelle aufzukleben**.

**Sensor IP noch frei:**
Sensor ins Netzwerk anschließen und dann ggf. IP des Sensors passend zum PC und nach Vorgabe des Administrators wie folgt einstellen.

**Sensor IP schon vergeben:**
1. Sensor und PC zuerst über Direkten Anschluss (siehe Kapitel 3.3.1.1) verbinden und eine zulässige IP-Adresse im Sensor einstellen.
2. Danach kann nun der Anschluss via Netzwerk wie folgt durchgeführt werden.

Voraussetzung ist der elektrische Anschluss (siehe Kapitel 3.2) und die Installation der PC Software (siehe Kapitel 3.4 Inbetriebnahme).

Für die Einstellung der IP-Adresse am FA 45 Vision Sensor sind folgende Schritte in der PC-Software auszuführen:
1. SensoFinder starten
2. Sensor markieren.
3. Mit "Setze IP" die neue IP-Adresse des Sensors setzen. Diese wurde vom Administrator oder Systembetreuer vergeben, siehe Abb. 9.
   Die IP-Adresse des PC wird in unterster Zeile unter den Buttons angezeigt.
4. Den Sensor neu starten (Spannungsversorgung für 5 Sekunden trennen).
5. SensoFinder schließen und neu starten,
6. Sensor markieren und verbinden.

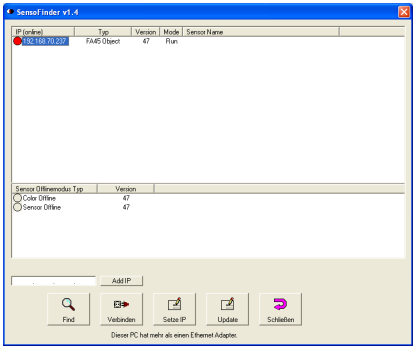



*Abb. 9*
*155-00725*

Die Änderung des Standard Gateways ermöglicht den Betrieb in unterschiedlichen Subnetzwerken.
Ändern sie diese Einstellung nur nach Rücksprache mit dem Administrator.

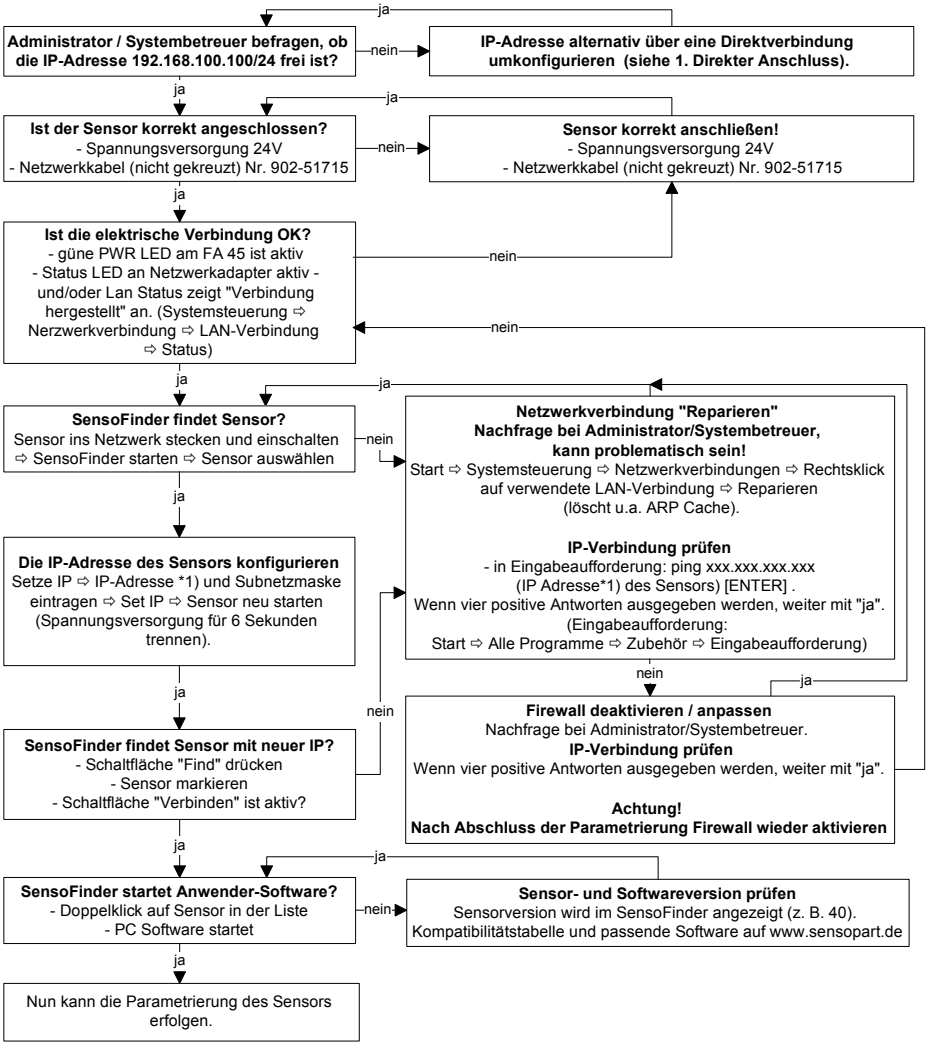
*Abb. 10*
*155-00794*

## Ablauf/Problembehebung - Netzwerk Anschluss

Herstellen einer funktionsfähigen Ethernetverbindung zwischen FA 45 Vision Sensor und PC

**Wichtiger Hinweis:**
Um den FA 45 Vision Sensor für **das Netzwerk** zu konfigurieren ist es notwendig diesen in das Netzwerk zu integrieren. Vor dem Anschluss klären ob die Adresse des Sensors bereits vergeben ist (default: 192.168.100.100/24). Ansonsten kann dies zum Ausfall des Netzwerkes führen.

Zur Konfiguration des Sensors ist die FA 45 Software und eine Kommunikation zwischen Sensor und PC erforderlich. Um diese aufzubauen, benötigt der Sensor eine freie IP-Adresse*1).


Administrator / Systembetreuer befragen, ob die IP-Adresse 192.168.100.100/24 frei ist?
nein
IP-Adresse alternativ über eine Direktverbindung umkonfigurieren (siehe 1. Direkter Anschluss).
ja
Ist der Sensor korrekt angeschlossen?
- Spannungsversorgung 24V
- Netzwerkkabel (nicht gekreuzt) Nr. 902-51715
Sensor korrekt anschließen!
- Spannungsversorgung 24V
- Netzwerkkabel (nicht gekreuzt) Nr. 902-51715
Ist die elektrische Verbindung OK?
- güne PWR LED am FA 45 ist aktiv
- Status LED an Netzwerkadapter aktiv - und/oder Lan Status zeigt "Verbindung hergestellt" an. (Systemsteuerung ⇨ Nerzwerkverbindung ⇨ LAN-Verbindung ⇨ Status)
SensoFinder findet Sensor?
Sensor ins Netzwerk stecken und einschalten ⇨ SensoFinder starten ⇨ Sensor auswählen
Netzwerkverbindung "Reparieren"
Nachfrage bei Administrator/Systembetreuer, kann problematisch sein!
Start ⇨ Systemsteuerung ⇨ Netzwerkverbindungen ⇨ Rechtsklick auf verwendete LAN-Verbindung ⇨ Reparieren
(löscht u.a. ARP Cache).
IP-Verbindung prüfen
- in Eingabeaufforderung: ping xxx.xxx.xxx.xxx
(IP Adresse*1) des Sensors) [ENTER] .
Wenn vier positive Antworten ausgegeben werden, weiter mit "ja".
(Eingabeaufforderung:
Start ⇨ Alle Programme ⇨ Zubehör ⇨ Eingabeaufforderung)
Die IP-Adresse des Sensors konfigurieren
Setze IP ⇨ IP-Adresse *1) und Subnetzmaske eintragen ⇨ Set IP ⇨ Sensor neu starten (Spannungsversorgung für 6 Sekunden trennen).
Firewall deaktivieren / anpassen
Nachfrage bei Administrator/Systembetreuer.
IP-Verbindung prüfen
Wenn vier positive Antworten ausgegeben werden, weiter mit "ja".
Achtung!
Nach Abschluss der Parametrierung Firewall wieder aktivieren
SensoFinder findet Sensor mit neuer IP?
- Schaltfläche "Find" drücken
- Sensor markieren
- Schaltfläche "Verbinden" ist aktiv?
SensoFinder startet Anwender-Software?
- Doppelklick auf Sensor in der Liste
- PC Software startet
Sensor- und Softwareversion prüfen
Sensorversion wird im SensoFinder angezeigt (z. B. 40).
Kompatibilitätstabelle und passende Software auf www.sensopart.de
Nun kann die Parametrierung des Sensors erfolgen.

*1) eine passende neue, freie IP Adressse wird vom Administrator oder Systembetreuer vergeben

*Abb. 11*
*155-00510*

## 3.4 Inbetriebnahme

**Der FA 45 Vision Sensor ist nur mit der beiliegenden Software funktionsfähig.**
**Aktuelle Versionen sind unter www.sensopart.de erhältlich.**
**Die PC-Software muss immer mit der passenden Sensor-Firmware (VXX) übereinstimmen.**

**Für die Installation der Software unter Windows 2000, XP und Vista™ benötigen Sie Administrationsrechte.**

Für die Inbetriebnahme des FA 45 Vision Sensors sind folgende Schritte notwendig:

1. Die Versorgungsspannung (+$U_B$) des FA 45 Vision Sensors einschalten. Gegebenenfalls Eingang IN2 mit +$U_B$ verbinden (siehe Kapitel 8.1 Eingang IN2).

2. Bei der ersten Inbetriebnahme des FA 45 Vision Sensors die beiliegende PC-Software Version X.X, auf einem PC installieren. Nachdem die CD eingelegt wurde, sollte automatisch der Internet Browser gestartet werden. Wenn die Autorun-Funktion deaktiviert wurde, kann die Startseite auch durch Doppelklick auf start.exe von der CD gestartet werden.

**Deinstallation**
**Systemsteuerung ⇨ Software ⇨ FA 45 Vision Sensor ⇨ Entfernen**
**oder**
**Start ⇨ Progamme ⇨ SensoPart ⇨ FA 45 Vision Sensor ⇨ FA 45 SensoFinder entfernen**

3. Im Startmenü wurde die Programmgruppe „SensoPart/FA 45 Vision Sensor“ mit dem Eintrag „FA 45 SensoFinder“ erzeugt.

4. **„FA 45 SensoFinder“ starten** ⇨ es erscheint folgende Programmoberfläche:

Das Programm führt direkt einen Find-Loop durch und listet alle gefundenen Sensoren auf (oberes Fenster).
Die IP-Adresse des PCs wird in der untersten Zeile unter den Buttons angezeigt.

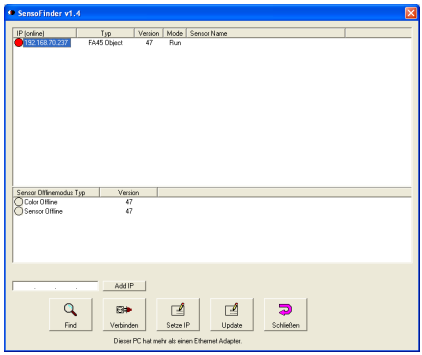



*Abb. 12*
*155-00725*

Ab Software Version 4.0 Build 374 ist ein Offlinemodus für die Software verfügbar. Dies bedeutet, dass die Software auch ohne angeschlossenen Sensor bedient werden kann (Simulation). Die Entscheidung, ob die Software im Offline- oder Onlinemodus betrieben wird, erfolgt im SensoFinder. Sensoren, die im Onlinemodus zur Verfügung stehen, werden im oberen Fenster angezeigt. Sensoren, die im Offlinemodus simuliert werden können werden im unteren Fenster angezeigt. Wird ein Sensor im Offlinemodus betrieben, so müssen für die Simulation Bilder geladen werden.

**Onlinemodus:**

**Direkter Anschluss**
Nachdem der gewünschte Sensor markiert wurde, können die Aktionen Verbinden, SetIP oder Update durchgeführt werden.

**Netzwerkanschluss**
Einstellen der Sensor IP-Adresse (Kapitel 3.3.1.2).
Nach erfolgter IP-Adressänderung den gewünschten Sensor markieren. Jetzt kann die Verbindung zum Sensor aufgebaut werden. Es stehen die Aktionen: Verbinden, set IP und Update zur Verfügung

Mit „Verbinden“ wird automatisch die richtige Software und Software-Version zum ausgewählten Sensor-Typ gestartet und eine Verbindung zum Sensor hergestellt.
Wird mit dem „SensoFinder“ kein Sensor gefunden, ist es weiterhin möglich, mit der Funktion „Add IP“ eine IP-Adresse eines bekannten Sensors anzugeben und die Verbindung so direkt aufzubauen.

**Offlinemodus:**

Der Dialog zum Offlinemodus öffnet sich nach Doppelklick auf einen Eintrag im unterenSensoFinder Fenster.

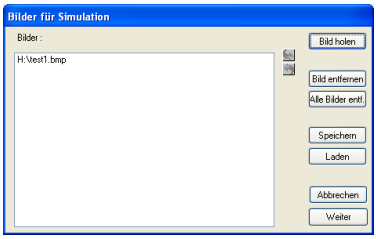



*Abb. 13*
*155-00726*

| Buttons | Kommando | Beschreibung |
|---|---|---|
| | Nach oben / unten verschieben | Einzelne Bilder nach oben oder unten verschieben.<br>Das Bild das verschoben werden soll, muss markiert sein |
| | Bild holen | Bilder im .BMP Format in die Simulation laden.<br>Die Bilder müssen Farbtiefe 32 Bit und Format 640*480 oder 320*240 haben. Sie werden auch von der Software in diesem Format gespeichert (siehe Kapitel 4.2.4 D). Es können mehrere Bilder geladen werden, die dann in der Reihenfolge von oben nach unten bearbeitet werden. |
| | Bild entfernen | Einzelne Bilder aus der Liste löschen. |
| | Alle Bilder entfernen | Alle Bilder aus der Liste löschen. |
| | Speichern | Speichern der Konfiguration der Simulation als .sml - Datei.<br>**Gespeichert werden nur die Verknüpfungen zu den Bildern sowie deren Reihenfolge, nicht die kompletten Bilder. Wenn sie eine Simulation kopieren möchten, dann kopieren sie bitte immer die Simulation (.sml) und die darin benötigten Bilder (.bmp)** |
| | Laden | laden einer .sml - Datei |
| | Abbrechen | schließt die Simulation ohne in die Software zu wechseln |
| | Weiter | öffnet die Software im Offlinemodus mit der eingestellten Simulation |

Nach Drücken von „Weiter“ öffnet die Software im Simulationsmodus, die gewälten Bilder laufen zyklisch in der gewählten Reihenfolge durch, je nach Einstellung des Triggermodus im Freilauf oder ein neues Bild pro Trigger.

5. Konnte die Software die Verbindung zum FA 45 Vision Sensor herstellen, öffnet sich das Programmfenster und es werden alle Buttons aktiv, sowie das vom Sensor momentan erfasste Bild angezeigt.

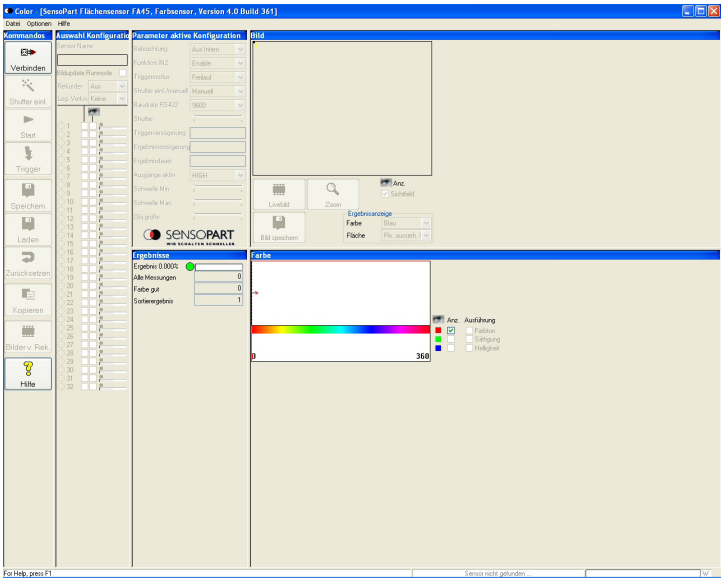



*Abb. 14*
*155-00342*

Werden die Buttons nicht aktiv, ist keine Verbindung zum FA 45 Vision Sensor möglich.

⇨ Verkabelung prüfen, IP-Adresse überprüfen und gegebenenfalls mit dem "SensoFinder" die IP-Adresse des FA 45 Vision Sensors ermitteln und IP-Adresse des PC und/oder des Sensors einstellen (siehe Kapitel 3.3 Netzwerkeinstellungen). Anschließend Punkt 1. wiederholen.

Ist weiterhin keine Verbindung zum FA 45 Vision Sensor möglich:

⇨ Kapitel 3.3 Netzwerkeinstellungen lesen und entsprechende Einstellungen am PC und/oder Sensor vornehmen und/oder Netzwerkadministrator kontaktieren.

6. Livebild anfordern. Hierfür auf den Button „Livebild“ klicken.

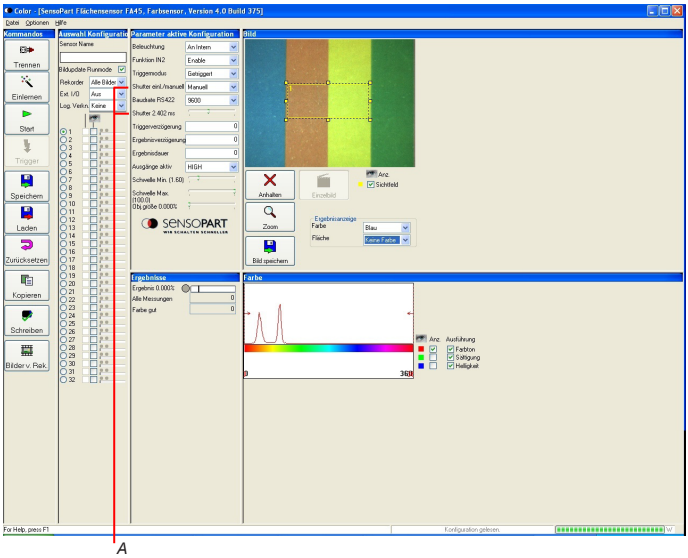



*Abb. 15*
*155-00344*

Erscheint kein Livebild, sind folgende Punkte zu überprüfen:

- Keine Hindernisse vor dem Objektiv
- Ausreichende Beleuchtung (Parameter „Beleuchtung = An“ oder externe Beleuchtung)
- korrekte Shuttereinstellung (Abb. 15, A), (siehe Kapitel 4.2.3.3.1 Parameter aktive Konfiguration), korrekte Fokuseinstellung siehe Punkt 7.

Erscheint noch immer kein Bild, ist die Servicestelle zu benachrichtigen.

**Feinjustage des FA 45 Vision Sensors mit „GUT“-Teilen vornehmen, um störende Einflüsse beseitigen zu können.**

7. Bildschärfe einstellen. Hierfür ist an der Gehäuserückseite (siehe Kapitel 3.2.1, Abb. 2,) die Fokussierschraube im Uhrzeigersinn (großer Objektabstand) oder gegen den Uhrzeigersinn (kleiner Objektabstand) zu drehen. Dabei die Lage des FA 45 Vision Sensors kontrollieren und gegebenenfalls korrigieren.

Der FA 45 Vision Sensor ist nun betriebsbereit.

Vor dem Einsatz ist der FA 45 Vision Sensor mit Hilfe der PC-Software auf die jeweiligen Erkennungsaufgaben vorzubereiten. Dabei müssen die Objektmerkmale, die zur Unterscheidung oder Identifizierung ausschlaggebend sind, in den Konfigurationen 1 - 32 der PC-Software festgelegt werden.

Es folgt die allgemeine Beschreibung der PC-Software.

# 4 Programmbeschreibung

## 4.1 Menü

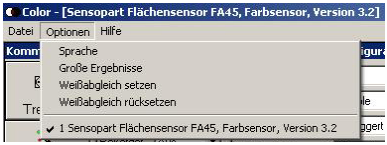



*Abb. 16*
*155-00345*

Das Menü der PC-Software hat Haupt- und Untereinträge. Die Bedienung erfolgt durch einen Mausklick auf den gewünschten Menüeintrag oder durch die Tastenkombination ALT und gleichzeitiges Drücken des unterstrichenen Buchstaben.

### Datei / Verlassen
PC-Software beenden.

### Optionen / Sprache
Auswahl der Sprache Deutsch, Englisch oder Französisch für die PC-Software. Die neu ausgewählte Sprache ist erst nach einem Neustart der PC-Software aktiv!

### Optionen / Große Ergebnisse
(Tastatursperre)
Der Bereich „Ergebnis“ wird in einem Popup-Fenster in doppelter Größe angezeigt. Das bedeutet, dass das Fenster im Vordergrund steht und keine Eingabe über Tastatur und Maus möglich ist.

**Dieser Modus kann nur durch die Positionierung des Mauszeigers innerhalb der Ergebnis-LED und gleichzeitiges Drücken der Tastenkombination ALT + B deaktiviert werden.**

### Optionen / Weißabgleich setzen

**Wird der Weißabgleich aktiviert, ist die Auswertung verlangsamt.**
⇨ Empfehlung: Weißabgleich nur bei extremen Falschfarben verwenden.

Der Weißabgleich dient zur farblichen Kalibrierung des FA45 Farbsensors. Zur Durchführung des Weißabgleichs, den FA45 Farbsensor auf eine weiße Fläche (weißes Papier) ausrichten. Danach ein möglichst homogenes, leicht graues Bild mittels Verstellung des Shutterwertes einstellen (siehe 4.2.3 Parameter aktive Konfiguration) und den Menüpunkt „Weißabgleich setzen“ auswählen.

### Optionen / Weißabgleich rücksetzen
Die zuvor eingestellte Kalibrierung deaktivieren.

### Hilfe / Hilfe
Aufruf des integrierten Hilfesystems der PC-Software.

### Hilfe / Info
Anzeige der Softwareversion.

## 4.2 Programmoberfläche

Die Programmoberfläche ist in folgende Bereiche eingeteilt:

A Kommandos
B Auswahl Konfiguration
C Parameter aktiver Konfiguration
D Bild
E Farbe
F Ergebnisse

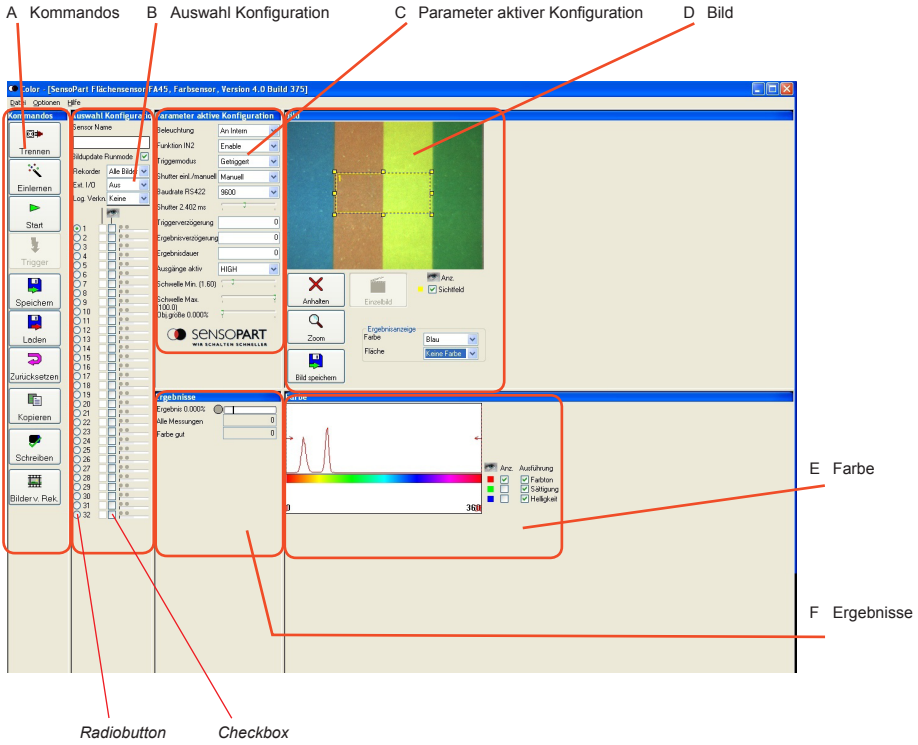
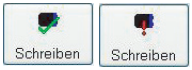



*Abb. 8*
*155-00344*

### 4.2.1 A Kommandos

Die nachfolgend abgebildeten Schaltflächen dienen der generellen Steuerung des FA 45 Vision Sensors, zur Verwaltung der Konfigurationsdaten und um weitere Informationen über das Programm abzurufen.

**Sind die Schaltflächen inaktiv (blass abgebildet) steht das Kommando in diesem Modus nicht zur Verfügung.**

| Buttons | Kommando | Beschreibung |
|---|---|---|
| | Verbinden/Trennen | Verbindung zum FA 45 Vision Sensor herstellen bzw. trennen (siehe Kapitel 3.4 Inbetriebnahme).<br><br>**Beim Trennen:**<br>Bestehende Verbindung zum FA 45 Vision Sensor wird getrennt und die Software geschlossen. |
| | Einlernen | Automatische Ermittlung der Shutter-Einstellung (Belichtungszeit). Die Farben selbst werden im Histogramm eingestellt. Empfohlen: Manuelle Einstellung. |
| | Einlernen vom Bild | Einlernen vom Bild: funktioniert nach dem gleichen Prinzip wie das erste Einlernen, jedoch wird vor dem Einlernen kein neues Bild eingezogen. Das bereits angezeigte Bild dient als Vorlage zum Einlernen. Diese Funktion ist vor allem dann vorteilhaft, wenn das Bild über die Funktion „Einzelbild“ eingezogen wurde. |
| | Start / Stop | Messvorgang starten („Runmodus“) / anhalten. |
| | Trigger | Manuelles Auslösen einer Messung mittels PC-Software (nur aktiv im „Runmodus“ und falls im Listenfeld Trigger: „getriggert“ ausgewählt wurde (siehe Kapitel 4.2.3 Parameter aktive Konfiguration). |
| | Speichern | Aktuelle Konfigurationseinstellungen (alle oder nur eine Konfiguration) werden in eine Datei auf einem Datenträger gespeichert. |
| | Laden | Aus einer ausgewählten Datei werden die zuvor gespeicherten Konfigurationseinstellungen (alle oder nur eine Konfiguration) gelesen und aktiviert. |
| | Zurücksetzen | Die Einstellungen einer oder aller Konfigurationen werden auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. |
| | Kopieren | Mit dieser Funktion können alle oder ausgesuchte Parameter von einer Master-Konfiguration (Default = Konfiguration 1) identisch in beliebig viele andere Konfigurationen übernommen / kopiert werden.<br>Identische Parameterwerte sind Voraussetzung bei der Nutzung mehrerer Konfigurationen mit z. B. Logischer Verknüpfung. |
|  | Schreiben | Während der Einstellung der Parameter mit angeschlossenem PC, werden diese Einstellungen nur flüchtig im Sensor gespeichert. Um diese Einstellungen dauerhaft im Sensor abzulegen ist der Button „Schreiben“ zu betätigen. |

| Buttons | Kommando | Beschreibung |
|---|---|---|
| | Schreiben | Der Status der Speicherung wird über die Farbe der Grafik auf dem Button angezeigt:<br>- Grün = Daten aktuell<br>- Rot = Speicherung nötig<br>Beim Versuch die PC Software zu verlassen, bevor die Daten im Sensor aktualisiert wurden, wird eine Warnmeldung mit Aufforderung zur Abspeicherung angezeigt.<br>**Ohne Abspeicherung gehen die seit der letzten Speicherung gemachten Änderungen verloren.** |
| | Bilder vom Rekorder | Die gespeicherten Bilder werden vom FA 45 Vision Sensor zum PC übertragen.<br>Wird der Rekorder im Bereich „Auswahl Konfiguration“ im Listenfeld „Rekorder“ eingeschaltet (An), werden die Bilder der letzten 30 Auswertungen im FA 45 Vision Sensor aufgezeichnet (siehe Kapitel 4.2.2).<br>Bei der Aktivierung des Recorders kann ausgewählt werden, ob entweder alle Bilder oder nur die Fehlerbilder abgespeichert werden sollen.<br>Beim Herunterladen der Bilder werden diese auf dem FA 45 Vision Sensor gelöscht. Wird ein solches Bild später benötigt, muss es auf dem PC gespeichert werden. Mit dem Button „Speichern“ wird immer nur das gerade angezeigte Bild gespeichert.<br>„Alle speichern“ speichert alle vorhandenen Bilder auf einmal auf die Festplatte |

## 4.2.2 B Auswahl Konfiguration

| Bereichsbezeichnung | Feld | Beschreibung |
|---|---|---|
| Auswahl Konfiguration<br> | Sensor Name | Eingabemöglichkeit zur Benennung des FA 45 Vision Sensors. Der Name erscheint beim Verbinden / Find. |
| | Bildupdate Runmode | Mit Aktivierung der Checkbox „Bildupdate Runmode“ wird das Livebild auch während des Messvorgangs aktualisiert.<br>**Dadurch wird die Zykluszeit der Messung verlängert.** |
| | Rekorder | **Aus / Fehlerbilder / Alle Bilder**<br>Wird der Rekorder eingeschaltet werden je nach Einstellung die letzten 30 Auswertungen (Alle Bilder) oder nur die letzen 30 negativen Auswertungen (Fehlerbilder) im FA 45 Vision Sensor aufgezeichnet.<br>Mit dem Button „Bilder v.Rek.“ werden die aufgezeichneten Bilder zum PC übertragen, dabei im Speicher des FA 45 Vision Sensors gelöscht und in einem separaten Fenster angezeigt. Bei Bedarf können diese auf dem PC gespeichert werden.<br>Die Diagnose von Schlechtteilen und Optimierung der Konfigurationsdaten ist somit auch zu einem späteren Zeitpunkt möglich. |

Für die Erkennung von Farben können in diesem Bereich bis zu 32 Konfigurationen definiert und miteinander verknüpft werden. Auch das Bilden von Konfigurationsgruppen ist möglich.
Nachdem der entsprechende Radiobutton (1-32) selektiert wurde, erscheinen die Daten der ausgewählten Konfiguration im Bereich „C Parameter aktiver Konfiguration“, dort können sie auch eingestellt werden.

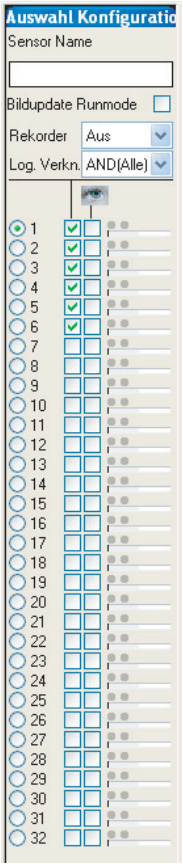
Im Bereich (Konfigurationsauswahl) werden alle 32 Einzelergebnisse einzeln angezeigt. Je Konfiguration wird z.B. beim Vision Sensor eine LED für das primäre Ergebnis = Teil erkannt = Q1, und eine LED für das sekundäre Ergebnis = Position IO / NIO = Q2, und der Ergebnisbalken = Maß der Übereinstimmung mit den eingelernten Farben mit dem jeweiligen Schwellwert angezeigt.

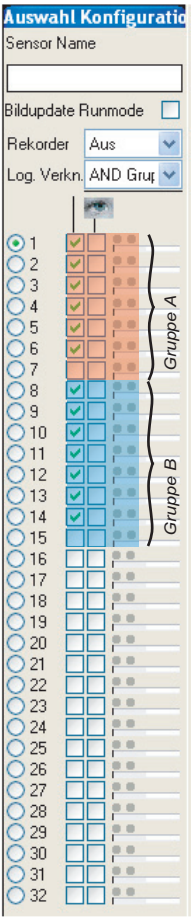
**Durch die Zusammenfassung von Konfigurationen zu Gruppen können an verschiendenen Teilen jeweils mehrere Merkmale überprüft werden. (z.B. bei chargenweisem Teilewechsel im Produktionsprozess und je z.B. 4-5 Merkmalen je Teil).**

| Bereichsbezeichnung | Feld | Beschreibung |
|---|---|---|
| | Logische Verknüpfungen | Die definierten Konfigurationen / Farben können unterschiedlich miteinander logisch verknüpft werden, um die Auswertefunktion an die jeweilige Anwendung anzupassen. Die betreffenden Konfigurationen sind für eine logische Verknüpfung mit einem Häkchen zu versehen und aus dem Listenfeld „Log. Verknüfung“ ist ein Operator zuzuweisen. Es ist durchgängig nur ein Operator auswählbar.<br><br>Die Auswahl der Konfiguration zur Parametrierung erfolgt über die Radiobuttons 1 - 32.<br><br>**Da bei der Auswertung nur eine Bildaufnahme zugrunde gelegt wird, müssen alle mit „Log. Verknüpfung“ genutzten Konfigurationen durchgängig mit nebenstehenden Einstellregeln eingelernt und gespeichert werden. Die Einstellungen beziehen sich auf Konfiguration 1, bzw. auf die zuletzt aktivierte Konfiguration.**<br><br>**Um die Parameter unterschiedlicher Konfigurationen komfortabel einheitlich einzustellen siehe Funktion „Kopieren“.**<br><br>**Im Betrieb mit einer Prozesssteuerung (siehe Kapitel 8.1) erfolgt die Auswahl der (Start-) Konfiguration/Gruppe über IN2, bzw. über die serielle Schnittstelle (siehe Kapitel 6 Formate der seriellen Ausgabe).** |

**Einstellregeln für:**

| | |
|---|---|
| - Beleuchtung | = identisch |
| - Funktion IN2 | = identisch |
| - Triggermodus | = „getriggert“ |
| - Shutter einl./manuell | = „manuell“ |
| - Baudrate RS422 | = identisch |
| - Shutter | = identisch |
| - Triggerverzögerung | = identisch |
| - Ergebnisverzögerung | = identisch |
| - Ergebnisdauer | = identisch |
| - Ausgänge aktiv | = identisch |
| - Schwellwert | = beliebig |

<table>
<tr><th>Bereichsbezeichnung</th><th>Feld</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr>
<td> 
</td>
<td></td>
<td>Folgende Operatoren stehen im Listenfeld „Log. Verknüpfung“ zur Verfügung:<br><br>Ist die Bedingung, die durch den Operator definiert ist, erfüllt (Ergebnis = Good), liegt am den Ausgang OUT3 eine 1 an.<br><br>
<table>
<tr><th>Operator</th><th>Bedeutung</th></tr>
<tr><td>KEINE</td><td>Keine logische Verknüpfung, d.h. für die Auswertung ist nur die ausgewählte Konfiguration relevant.</td></tr>
</table>
<br>UND und ODER (ohne Gruppierung)<br>beziehen sich auf ein Teil bzw. auf ein Merkmal je Teil.<br><br>Die Überprüfung (ohne Gruppierung) schließt alle Konfigurationen ein, die ein Häkchen besitzen, beginnt immer bei Konfiguration 1 und endet mit der letzten über die Checkbox aktivierten Konfiguration (d.h. die Häkchen müssen fortlaufend gesetzt sein).
<table>
<tr><th>Operator</th><th>Bedeutung</th></tr>
<tr><td>UND</td><td>Damit am Schaltausgang OUT3 ein positives Signal liegt, müssen alle mit einem Häkchen versehenen Konfigurationen ein „Gut“-Signal liefern.</td></tr>
<tr><td>ODER</td><td>Damit am Schaltausgang OUT3 ein positives Signal liegt, muss mindestens eine Konfiguration ein „GUT“-Signal liefern. Die Nummer der Konfiguration, die am Besten erfüllt war, wird ausgegeben und angezeigt ⇨ Sortierfunktion.</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

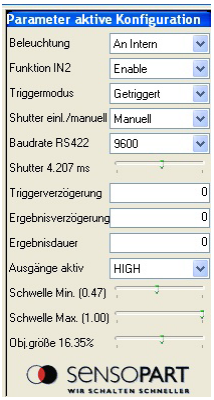
| Bereichsbezeichnung | Feld | Beschreibung |
|---|---|---|
|  | | **UND und ODER mit Gruppierung**<br>(siehe rote und blaue Fläche))<br>**Abweichend zu den Einstellregeln (Kapitel 4.2.2) gilt hier, dass für jede genutzte Konfiguration der Parameter „Funktion IN2 = Lade Konfig 1-32“ eingetragen sein muss (siehe Kapitel 4.2.3 und 8.1), ansonsten kann im Betrieb die Anfangskonfiguration einer Gruppe nicht angewählt werden.**<br>**In allen Gruppen kann durchgängig nur der gleiche Operator verwendet werden. Beispiel: Wenn die Konfigurationen der Gruppe A mit „UND gruppiert“ verknüpft sind, dann kann auch Gruppe B nur mit „UND gruppiert“ verknüpft werden**<br><br>**Operator** / **Bedeutung**<br>UND gruppiert: Alle Konfigurationen der Gruppe, beginnend mit der ersten angewählten und endend nach der ersten nicht angewählten Konfiguration, müssen ein „GUT“ Signal liefern.<br>ODER gruppiert: Mindestens eine Konfiguration der Gruppe, beginnend mit der ersten angewählten und endend nach der ersten nicht angewählten Konfiguration, muss ein „GUT“ Signal liefern.<br><br>Um komplexe Farbkombinationen eindeutig zu identifizieren, können einzelne Konfigurationen zu einer Konfigurationsgruppe logisch zusammengefasst werden. Mit diesen logischen Verknüpfungen ist ein Bezug auf mehrere Merkmale an mehreren verschiedenen Teilen möglich. Es können z.B. an Teil A 7 Merkmale und an Teil B 8 Merkmale usw. bis max. 32 Merkmale insgesamt überprüft werden.<br><br>Die logische Verknüpfung von Gruppen untereinander ist nicht möglich.<br><br>Die Auswertung pro Gruppe beginnt bei der Konfiguration, die zuvor über IN2 oder über die serielle Schnittstelle ausgewählt wurde und endet nach der ersten nicht für die logische Verknüpfung markierten Konfiguration (ohne Haken in der Checkbox).<br>(z.B. im Bild links: Gruppe (Teil) A = Konfiguration 1-7 und Gruppe (Teil) B = Konfiguration 8-15)<br><br>Das Ergebnis wird über die serielle Schnittstelle RS422 ausgegeben und enthält die komplette Information (siehe Kapitel 6 Formate der seriellen Ausgabe), welche Konfiguration „IO“ (in Ordnung) oder „NIO“ (nicht in Ordnung) liefert. Sind mehrere Konfigurationen „IO“, wird im Ergebnisbyte „Sortierergebnis“ die Nummer der Konfiguration mit dem besten Ergebnis übertragen. Typischer Einsatz hierfür sind Sortieranwendungen. |

| Bereichsbezeichnung | Feld | Beschreibung |
|---|---|---|
| | Radiobuttons 1-32 | Aktuelle Konfiguration:<br>Nach dem „Klick“ auf einen der 32 Radiobuttons ist die entsprechende Konfiguration ausgewählt und deren Parameter sind einstellbar. Die entsprechenden Parameter werden im Bereich „Parameter aktive Konfiguration“ angezeigt. Es kann immer nur eine Konfiguration zum Einstellen ausgewählt sein. Nach einem Neustart ist die zuletzt gewählte Einstellung aktiv. Die ausgewählte Konfiguration umfasst ein Sichtfeld, das in den Bereichen „Bild“, und „Parameter aktive Konfiguration“ eingestellt werden kann. Soll eine bestimmte Konfiguration getestet werden, kann diese hier ausgewählt und danach mit „Start“ getestet werden (für einen Test einzelner Konfigurationen ist „Log. Verkn. = Keine“ vorübergehend einzustellen). |
| | Checkbox unter dem Augesymbol | Gibt an, ob das durch die Checkbox gekennzeichnete Sichtfeld der entsprechenden Konfiguration im Bereich „Bild“ angezeigt werden soll, auch wenn die Konfiguration nicht über den Radiobutton aktiviert ist.<br>Das Sichtfeld der aktuell ausgewählten Konfiguration ist immer sichtbar und in heller Farbe dargestellt.<br>Die zusätzlich zur aktuellen Konfiguration zur Anzeige ausgewählten Konfigurationen sind in blasser Farbe dargestellt.<br><br>**Auswahl der angezeigten Sichtfelder je Konfiguration(hier: Auswahl Konfiguration)**<br>**Auswahl der angezeigten Sichtfelder je Feldtyp (Augensymbol im Fenster Bild)** |

**Log(ische) Verknüpfung**
**Die Ausführungszeit steigt entsprechend der Anzahl der aktivierten Konfigurationen im Vergleich zu nur einer einzigen Auswertung an (bei „ODER“ oder „ODER gruppiert“).**
**Die Auswertungen mit Logischer Verknüpfung von Konfigurationen wirkt auf das primäre Ergebnis (Teil gefunden) sowie auf das sekundäre Ergebnis (Position IO / NIO), falls genutzt.**

### 4.2.3 C Parameter aktive Konfiguration

Nach einem Klick auf einen Radiobutton im Bereich „Auswahl Konfiguration“ erscheinen die dazu gehörenden Konfigurationsdaten, bzw. können diese eingestellt werden.

| Bereichsbezeichnung | Feld | Verwendung | |
|---|---|---|---|
| **Parameter aktive Konfiguration**<br>  | Beleuchtung | An | Interne Beleuchtung ist an. |
| | | Aus | Interne Beleuchtung ist aus. |
| | | Markierung | Nur zur Anzeige des Sichtfeldes. |
| | Funktion IN2 | **Für den Fall, dass der Parameter der aktiven Konfiguration „Funktion IN2“ auf „Enable“ (Werkseinstellung) eingestellt ist, muss für den Betrieb des FA45 Farbsensors mit einem externen Trigger (Eingang IN1) der Eingang IN2 an $+U_B$ (= High = Enable) angeschlossen werden. Liegt kein $+U_B$ an Eingang IN2, so führt der FA45 Farbsensor keine Auswertung aus, er befindet sich dann im Standby-Modus (= Disable) (siehe Kapitel 8.1).**<br>Die weiteren Optionen des Parameters „Funktion IN2“: „Einlernen Temp.“, „Lade Konf. 1 o.2“, „Lade Konf 1 … 32“ und „Einlernen Perm.“ werden auf Seite 39 unter „Betrieb mit einer Prozesssteuerung“ beschrieben. | |
| | Triggermodus | Getriggert | Externes Triggersignal startet die Messung. |
| | | Freilauf | Permanente Messung (automatisch laufender Selbsttrigger, siehe 4.2.1 Kommandos). |
| | Shutter einl. / manuell | Manuell | Manuelle Einstellung des Shutter-Wertes (empfohlen). Hierfür in den Livebild-Modus wechseln. |
| | | Einlernen | Der Wert für den Shutter wird über den Button „Shutter- Einlernen“ automatisch bestimmt. |
| | Baudrate RS4... | Baudrate der Prozessschnittstelle RS422 DATA (siehe Kapitel 6 Formate der seriellen Ausgabe). | |
| | Shutter .... ms | Belichtungszeit: Schieberegler für das manuelle Einstellen des Shutter-Wertes. | |
| | Triggerverzögerung | Zeit zwischen Trigger und Auslösen der Bildaufnahme / Auswertung in ms (siehe Verzögerungszeiten 4.2.3.1). | |
| | Ergebnisverzögerung | Zeit zwischen Trigger und Anlegen des Ergebnis-Pegels an OUT3 in ms. | |
| | Ergebnisdauer | Länge in ms für Anliegen des Ergebnis-Pegels. | |
| | Ausgänge aktiv | HIGH oder LOW = Invertierung von OUT3. | |
| | Schwellwert .....% | Flächenanteil (in %) den die gesuchte Farbe im Sichtfeld mindestens erreichen muss, damit am Ausgang OUT3 eine 1 anliegt (Logarithmische Darstellung). | |

| Bereichsbezeichnung | Feld | Verwendung |
|---|---|---|
| | Obj.größe ....% | Mit dem Parameter Objektgröße kann vorgegeben werden wie groß der aus einem zusammenhängenden Farbbereich bestehende Anteil des unter „Schwellwert“ eingestellten Flächenanteils sein muss.<br>Bezugsgröße ist das Sichtfeld, wobei der Maximalwert für die Objektgröße nur kleiner oder gleich dem Schwellwert eingestellt werden sollte, da in der Regel nicht mehr zusammenhängende Farbflächen auftreten werden als unter Schwellwert gefordert.<br>Die Darstellung ist ebenfalls logarithmisch, wobei gilt:<br>Objektgröße = 0%: Die unter Schwellwert geforderten Pixel / Farbfläche können aus einzelnen, verstreuten Farbpixeln bestehen.<br>Objektgröße = x%: (≤ Schwellwert) x% der Fläche des Sichtfeldes muss als zusammenhängender Farbbereich vorhanden sein. |

### 4.2.3.1 Verzögerungszeiten für die Nutzung der Ausgänge Q1 u. Q2 (OUT3 u. OUT4)

Es sind bis zu drei Verzögerungzeiten nutzbar: (Wertebereich 0-3000ms)

**Fall 1) keine Verzögerungszeiten genutzt**

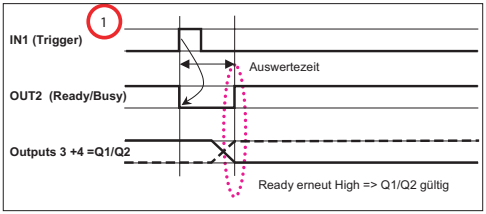



*Abb. 18 - 155-00308*

**Fall 2) Triggerverzögerung = Zeit zwischen Trigger und Start der Bildaufnahme in ms**

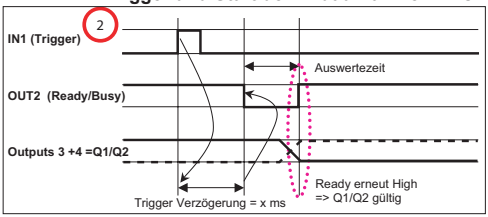



*Abb. 19 - 155-00309*

**Fall 3) Ergebnisverzögerung = Zeit zwischen Trigger und Anliegen des Ergebnispegels an OUT3 und OUT4 in ms.**

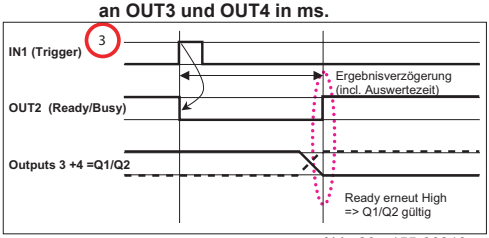



*Abb. 20 - 155-00310*

**Fall 4) Ergebnisdauer = Dauer des Ergebnissignals in ms.**

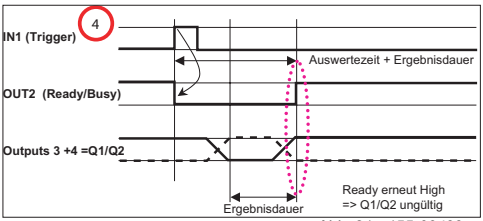



*Abb. 21 - 155-00499*

**Bei Nutzung der Delayzeiten zur Steuerung der Schaltausgänge muss darauf geachtet werden, dass die Summe der verwendeten Zeiten kleiner ist als die Zykluszeit der Anlage von einem Teil zum nächsten, d. h. während der hier definierten Zeiten darf sich nur ein Teil auf der Prüfstrecke befinden.**

**Sonderfall bei Steuerung der digitalen Schaltausgänge bei Nutzung der Timing-Funktion „Ergebnisdauer“:**

| Ausgang | Verhalten ohne Ergebnisdauer | Verhalten mit Ergebnisdauer |
|---|---|---|
| OUT2 (Ready 2) | Wird direkt (bzw. wenn “Trigger-Verzögerung” > 0 nach Verstreichen der Trigger-Verzögerung) von Triggerereignis auf Low gesetzt. Wird nach erfolgter Bildaufnahme und Auswertung direkt nach Setzen der Ergebnisausgänge OUT3 und OUT4 wieder auf High gesetzt. Zeigt somit an, dass der Sensor wieder bereit (Ready) ist für die nächste Auswertung und die Ergebnisse zur gerade ausgeführten Auswertung nun anliegen (Data Valid). | Wird direkt (bzw. wenn “Trigger-Verzögerung” > 0 nach Verstreichen der Trigger-Verzögerung) von Triggerereignis auf Low gesetzt. Wird dann aber erst nach erfolgter Bildaufnahme, Auswertung und Verstreichen der „Ergebnisdauer“ wieder auf High gesetzt: D. h., hier dient das Signal nur zur Anzeige, dass der Sensor wieder zur nächsten Auswertung bereit ist (Ready). Die Gültigkeit der Ausgänge OUT3 und OUT4 (DataValid) ist in diesem Betriebsfall jedoch nicht von diesem Signal ableitbar, da die Ausgänge OUT3 und OUT4 beim Rücksetzen von OUT2 auch schon wieder zurückgesetzt werden. (High oder Low, abhängig von der Einstellung des Parameters: „Ausgänge aktiv“). Die Abfrage der Ausgangspegel der Ergebnisausgänge OUT3 und OUT4 muss in diesem Sonderfall zu einem Zeitpunkt innerhalb der „Ergebnisdauer“ aber nach Verstreichen der Auswertezeit von der Steuerung erfolgen. |
| OUT3 und OUT4 = Ergebnisse | Ergebnisse bleiben nach dem Setzen unverändert stehen, bis zur Ausgabe des nächsten Ergebnisses, in Folge der nächsten Auswertung. | Ergebnisse werden nach Verstreichen von „Ergebnisdauer“ zurückgesetzt. (High oder Low) abhängig von der Einstellung des Parameters: „Ausgänge aktiv“. |

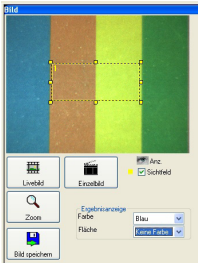
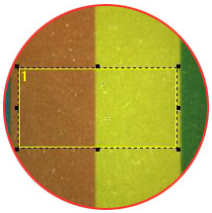
**Ausgänge aktiv:** HIGH oder LOW = Invertierung von OUT3 u. OUT4
HIGH = High aktiv, d.h., wenn Ergebnis IO Ausgang = High
LOW = Low aktiv, d.h., wenn Ergebnis IO Ausgang = Low

Die LED-Anzeigen in der Bedienoberfläche und am Gerät schalten immer in positiver Logik, d.h. sie leuchten immer wenn der Ausgang aktiv ist, unabhängig davon, ob die Invertierung aktiviert ist oder nicht.

### 4.2.4 D Bild

Im Bereich Bild wird das aktuelle Kamerabild und darin das Sichtfeld, das in der Checkbox ausgewählt ist (unter dem Auge im Bereich „Auswahl Konfiguration“), in Gelb angezeigt.

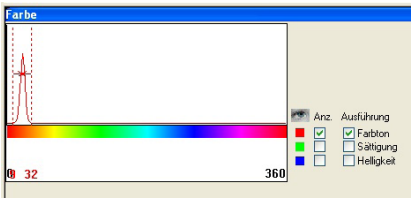
Die Fläche des Sichtfelds, die dem im Histogramm eingestellten Farbspektrum (siehe „4.2.5 E Farbe“) entspricht, bzw. nicht entspricht, wird der ausgewählten Falschfarbe entsprechend eingefärbt (je nach Auswahl innerhalb oder außerhalb des gewählten Farbbereichs). Mit Hilfe des Listenfelds kann der Farbton zur Einfärbung gewählt werden.

| Bereichsbezeichnung | Feld | | Verwendung |
|---|---|---|---|
| **Bild**<br>  <br><br>  <br> | Rahmennummer | | = Nummer der Konfiguration<br>Durch Doppelklick auf einen Rahmen (Sichtfeld) wird dieser markiert und kann dann mit der Maus in Lage und Form angepasst werden. Hierfür wird mit dem Mauszeiger über die Linie gefahren, bis dieser in einen waagrechten / senkrechten Doppelpfeil wechselt. Die Linie kann nun mit gedrückter linker Maustaste auf die gewünschte Position bewegt werden. |
| | Livebild | | Anzeige der Live-Bilder vom FA45 Farbsensor. |
| | Bild speichern | | Speichert das aktuelle Kamerabild mit der eingestellten Bildqualität. |
| | Anzeige Sichtfeld | Aktiviert | alle im Bereich „Auswahl Konfiguration“ zur Anzeige ausgewählten Konfigurationen sind sichtbar. (Der Rahmen der aktiven Konfiguration wird in starker, heller Farbe dargestellt, alle anderen zur Anzeige ausgewählten Konfigurationen werden mit blasser Farbe dargestellt). |
| | | Inaktiv | nur die aktive Konfiguration ist sichtbar. |
| | Einfärbung: Falschfarbe | | Farbton zur Kennzeichnung des „falschen“ Bereiches im Arbeitsbereich. |
| | Einfärbung: Fläche | Innerhalb | Alle Pixel innerhalb des eingestellten und gefundenen Farbbereichs werden mit der „Falschfarbe“ dargestellt. |
| | | Außerhalb | Alle Pixel außerhalb des eingestellten und gefundenen Farbbereichs werden mit der „Falschfarbe“ dargestellt. |

**Da das Sichtfeld die maximale Suchzone für die ausgewählte Farbe definiert, sollte dieses nur so groß gewählt werden, wie es in der Anwendung auf Grund von Positionstoleranzen erforderlich ist. Diese Vorkehrung bringt eine hohe Wiederholgenauigkeit und damit ein gutes Ergebnis in der Farbsuche.**

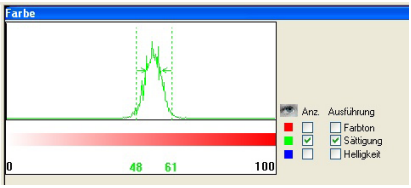
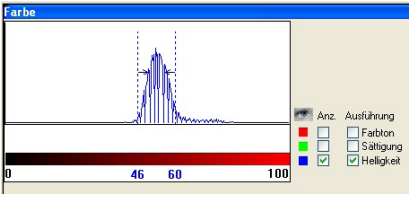
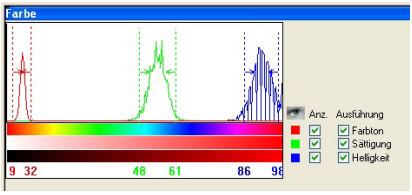
### 4.2.5 E Farbe

Alle Farben, die im aktuellen Sichtfeld (gelber Rahmen im Bereich „Bild“, Seite 22) vorkommen, werden im Bereich Farbe als Histogramm sichtbar. Die Auswahl der gesuchten Farbe ist nun möglich. Hilfreich hierbei ist die weitere Differenzierung der Auswahl nach den Attributen: Farbton (rot), Sättigung (grün) und Helligkeit (blau).

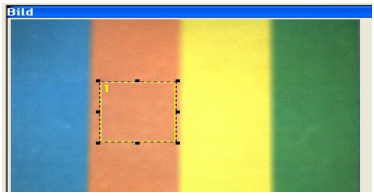
| Bereichsbezeichnung | Feld | Verwendung |
|---|---|---|
| **Farbe** | Farbton, Sättigung, Helligkeit | Durch einen „Klick“ auf die Checkbox des jeweiligen Attributs, können die Histogramme einzeln oder auch alle gleichzeitig angezeigt werden. In die Histogramme werden die Grenzwerte der Attribute mit Hilfe der beiden senkrecht angeordneten rot, grün oder blau gestrichelten Linien eingetragen.<br>Hierzu wird jede einzelne Linie mit dem Mauszeiger überfahren, bis dieser in einen waagerechten Doppelpfeil wechselt. Mit gedrückter Maustaste kann nun die Begrenzungslinie an den gewünschten Grenzwert verschoben werden. Der Grenzwert für den Farbton liegt zwischen 0 und 360, für Sättigung und Helligkeit zwischen 0 und 100. Diese Werte erscheinen am unteren Rand des Histogramms.<br>Je Konfiguration sollte nur eine Farbe selektiert und zugewiesen werden.<br>Wird ein Objekt mit nur einem Attribut, beispielsweise mit dem Farbton, sicher erkannt, sind die Grenzwerte der anderen Attribute auf den unteren oder oberen Endwert einzustellen, damit diese keinen störenden Einfluss bei der Erkennung haben.<br>Wenn die gesuchten Farbobjekte mit nur einem Attribut, z.B. dem Farbwert, sicher unterschieden werden können, ist die Verwendung nur dieses einen Attributs vorzuziehen. Nur wenn weitere Unterscheidungen nötig sind, sind mehrere Attribute zu verwenden. |
|  | | Einstellung der Grenzwerte für den Farbton (hier rot).<br><br>Die Aktivierung / Deaktivierung der Checkbox für jedes Attribut kann für Anzeige und Ausführung getrennt erfolgen. Die Auswertung erfolgt immer entsprechend der eingestellten Grenzwerte (= gestrichelte, senkrechte Linien) je Attribut. |

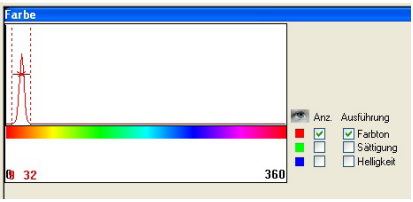
**Wird trotz augenscheinlich korrekter Einstellungen eine Farbe nicht erkannt, bitte die Einstellungen aller drei Attribute noch einmal prüfen und sicherstellen, dass die Grenzwerte der nicht verwendeten Attribute auf die Endwerte eingestellt sind. Die Checkboxen neben den Attributen wirken nur auf deren Anzeige. Die Auswertung betrifft immer alle drei Attribute.**

**Deshalb ist es wichtig sicherzustellen, dass die Grenzwerte aller nicht verwendeten Attribute auf die Endwerte eingestellt sind, da sie nur so die Auswertung nicht beeinflussen.**

| Farbattribute | Verwendung |
|---|---|
|  | Einstellung der Grenzwerte für die Sättigung. |
|  | Einstellung der Grenzwerte für die Helligkeit. |
|  | Gesamtdarstellung aller Attribute:<br>Farbton, Sättigung und Helligkeit. |

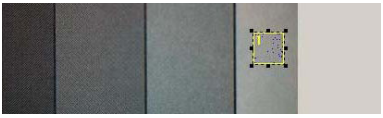
**Beispiel: Histogramme mit verschiedenen Farben sowie Schwarz, Weiß und Graustufen**

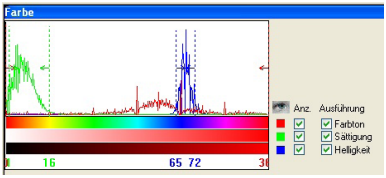


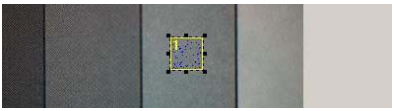



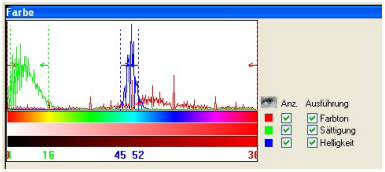

**Echte Farben**
Soll eine echte Farbe, die im Histogramm im Attribut Farbwert eine signifikante Ausprägung zeigt, von anderen Farben oder Hintergründen unterschieden werden, so ist die Verwendung nur dieses einen Attributs „Farbwert“ ausreichend und zu empfehlen.

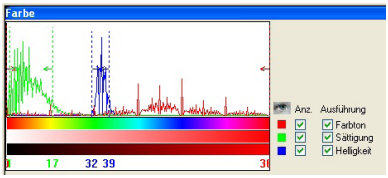
**Sollen Attribute (z.B. „Sättigung“ und „Helligkeit“) für die Auswertung nicht relevant sein, so muss die Checkbox „Ausführung“ deaktiviert sein.**









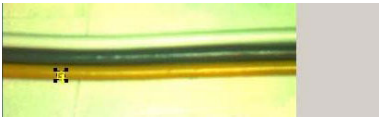

**Schwarz, Weiß, Grau**

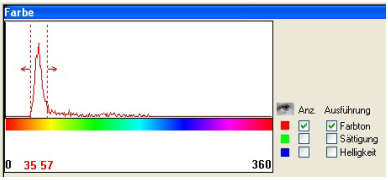
Sollen „Nicht-Farben“ wie Schwarz, Weiß oder Grau definiert, bzw. von anderen Farben unterschieden werden, gilt generell Folgendes:

| | |
|---|---|
| Farbton: | gesamter Bereich, 0 - 360 |
| Sättigung: | niedrig z.B. 0 - 25 |
| Helligkeit: | die Grenzwerte für die Helligkeit sind auf das Objekt abzustimmen (siehe Abb. links) |

In diesen Beispielen ist die Helligkeit (blaue Kurve) ausschlaggebender Indikator zur Erkennung von grauen Flächen. Hier ist besonders auf eine konstante Objektbeleuchtung mit Weißlicht zu achten. Gegebenenfalls ist störendes Umgebungslicht vom Objekt abzuschotten.

**Beispiel: „Gelb-Ausschluss“**





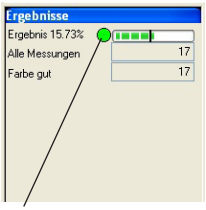

**Farbraumausgrenzung (Farbnegierung)**

In manchen Anwendungen kann es notwendig sein Farben dadurch zu detektieren, dass alle Farben vorkommen dürfen, nur die gesuchte nicht. Der Schaltausgang bleibt nur dann auf LOW (bei steigender Flanke an Ready 2), wenn die gesuchte Farbe gefunden wird.

Dies kann im Histogramm durch das Verschieben der Grenzwerte über den jeweils anderen Grenzwert hinaus eingestellt werden.
Siehe Bild links: Pfeile der Grenzwerte zeigen nach außen. D.h., der Schaltausgang reagiert auf alle Farben nur nicht auf das in diesem Beispiel ausgegrenzte Gelb.

Hinweis: Auch in diesem Beispiel, bei Verwendung nur eines Attributs, ist darauf zu achten, dass die Grenzwerte der nicht verwendeten Attribute auf die minimalen- bzw. maximalen Endwerte eingestellt sind.

### 4.2.6 F Ergebnisse

| Bereichsbezeichnung | Feld | Verwendung |
|---|---|---|
| **Ergebnisse**<br>  <br><br>*LED* | Ergebnis .....% | Das Ergebnis wird als blauer Balken dargestellt und entspricht dem Flächenanteil der gesuchten Farbwerte und Farbattribute in Bezug auf das Sichtfeld. Die Anzeige des Ergebnisbalkens erscheint im logarithmischen Maßstab.<br>Der im Bereich „Parameter aktuelle Konfiguration“ eingestellte Schwellwert wird als weißer Strich im Ergebnisbalken angezeigt.<br>Übersteigt die Balkenlänge den Schwellwert und sind mehr zusammenhängende Farbpixel als unter Objektgröße gefordert, vorhanden, liegt am Ausgang OUT3 eine 1 an. Die grüne bzw. rote LED signalisiert den jeweiligen Schaltzustand des Ausgangs OUT3 (Q1). Neben dem Schwellwert ist das Erreichen der Objektgröße ebenfalls relevant für ein positives Ergebnis und muss entsprechend eingestellt werden (siehe 4.2.3 Parameter aktuelle Konfiguration). |
| | Alle Messungen | Zähler 1 zählt die Anzahl aller durchgeführten Messungen. |
| | Farbe gut | Zähler 2 zählt die Anzahl aller als „GUT“ erkannten Objekte.<br><br>**Die beiden Zähler werden nach jeder Aktivierung des Run-Modus auf Null gesetzt.** |
| | Sortierergebnis | Gibt im Sortiermodus (logische Verknüpfung = OR) die Nummer der Konfiguration mit der höchsten Übereinstimmung zur Suchfarbe an (wird nur angezeigt, wenn im Bereich „Auswahl Konfiguration/Log.Verkn.“ OR ausgewählt wurde). |

# 5 Bedienung

## 5.1 Kurzanleitung

**1. Vorbereitung**
Software starten.
Auf den Button „Verbinden“ und „Find“ klicken, Sensor auswählen und gegebenenfalls IP-Adresse einstellen.

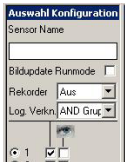
Interne oder externe Beleuchtung einschalten.

**2. Abbildung optimieren**
Live-Bild anfordern und FA45 Farbsensor auf Messobjekt ausrichten.

Shutter manuell einstellen, dass ein kontrastreiches Bild erscheint.

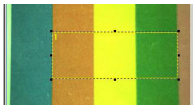
Bild mit der Fokussierschraube scharf einstellen.

Live-Bild Modus mit Klick auf Stopp (gleicher Button) beenden.



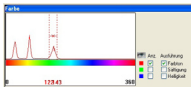

**3. Suchkriterium bestimmen**

Konfiguration auswählen.



Größe und Position des Sichtfeldes festlegen.

Suchfarbe im Histogramm eingrenzen (falls nötig Sättigung und Helligkeit auch als Parameter verwenden).



Schwellwert einstellen, gegebenenfalls Objektgröße einstellen.

Gegebenenfalls Arbeitsbereich nachjustieren.

**4. Messung starten**
Funktionstest durchführen (Triggermodus „Freilauf“ einstellen).

Run-Mode starten und Funktion prüfen, gegebenenfalls Schwellwert korrigieren.

Wenn der FA45 Farbsensor kein zufriedenstellendes Ergebnis liefert, die Parameter der aktiven Konfiguration ändern und optimieren. Beispielsweise manuelle Shuttereinstellung aktivieren, zusätzlich Helligkeit und / oder Sättigung als Parameter zur Farbselektion verwenden, im Live-Bild-Modus geeigneten Shutterwert oder Schwellwert einstellen und Vorgang ab Schritt 3. wiederholen.

Wenn der FA45 Farbsensor zufriedenstellend arbeitet, dann bei Bedarf den Freilauf (Triggermodus) wieder auf „Getriggert“ stellen.

Für weitere Suchfarben ist der Vorgang nach Auswahl einer neuen Konfiguration im Bereich „Auswahl Konfiguration“ ab Schritt 3. zu wiederholen und bei Bedarf logisch miteinander zu verknüpfen.

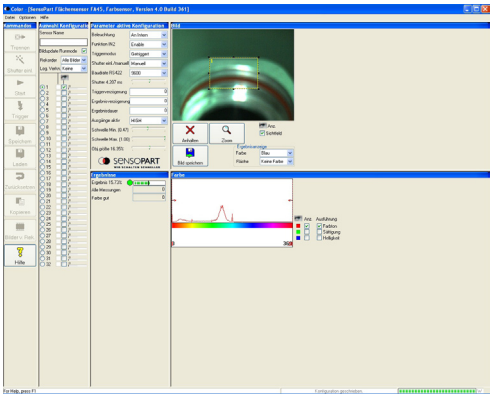
## 5.2 Anwendungsbeispiele

**Anwendungsbeispiel: Erkennung eines Dichtungsrings**

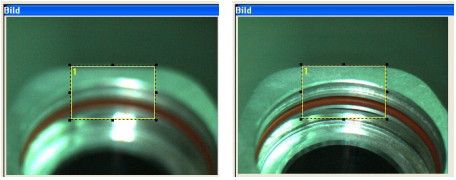
**Aufgabe:**
In einem automatisierten Montageablauf soll das Vorhandensein eines Dichtungsringes (O-Ring) in einem Gussteil geprüft werden. Mit Hilfe der PC-Software wurde der FA45 Farbsensor wie folgt konfiguriert.

**Voraussetzung:**
Der FA45 Farbsensor ist montiert („Montage“ Seite 6) und elektrisch angeschlossen („Elektrische Installation“ Seite 7). Die Verbindung zum FA45 Farbsensor ist wie unter „Inbetriebnahme“ hergestellt.

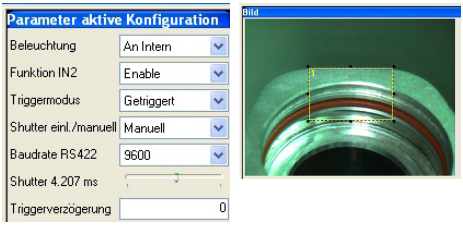
Nach erfolgreicher Verbindung zum FA45 zeigt die PC-Software im Bereich „Bild“ ein Bild, dass vom FA45 Farbsensor zuletzt aufgenommen wurde. Durch Klicken auf den Button „Livebild“ wird das aktuelle Bild angezeigt.



Um ein scharfes Bild vom Objekt zu erhalten wird an der Gehäuserückseite die Fokussierschraube nach rechts oder nach links gedreht, bis das Bild scharf ist.

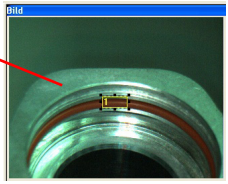



Um ein kontrastreiches Bild zu erhalten ist der Schieber „Shutter“ im Bereich „Parameter aktuelle Konfiguration“ einzustellen.

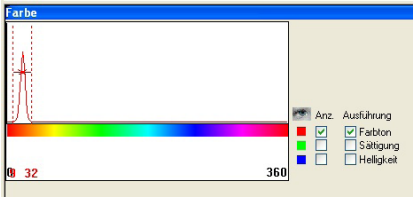


Das Sichtfeld mit der Maus an die gewünschte Position setzen und die Größe einstellen, so dass das Farbobjekt erfasst wird.
Optimierung der Selektionskriterien durch Hinzuschalten der Farbkriterien Sättigung und Helligkeit.

Abb. A: kleines Sichtfeld

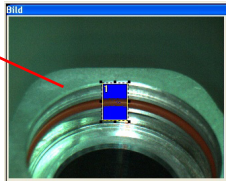



**Anmerkung:** Möglichst nur ein Attribut (vorzugsweise Farbton) verwenden, falls die Aufgabe damit lösbar ist. Im vorliegenden Beispiel wurde nur der Farbton zur Erkennung verwendet. Achtung: Bei Verwendung nur eines Attributs, die Grenzwerte der nicht verwendeten Attribute unbedingt auf den minimalen und maximalen Wert einstellen.




Kontrollieren der Einstellungen durch Einblenden der Falschfarbe.

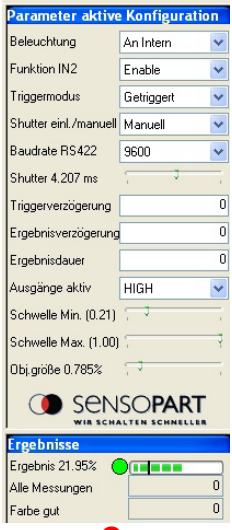
Abb. B: großes Sichtfeld




Die Farbselektion in Abb. A, mit kleinem Sichtfeld, liefert ein Ergebnis (C) von ca. 80%. D.h., 80% der Fläche des Sichtfelds sind mit der unter „Farbton“ im Histogramm selektierten Farbe ausgefüllt.

In Abb. B wurde das Sichtfeld vergrößert um Positionsabweichungen des Objekts im echten Betrieb zu berücksichtigen. Das nun vorliegende Ergebnis (D) von ca. 35%, mit der Einstellung des Schwellwerts auf 16% bedeutet, dass ein Gutteil mindestens 30% des Sichtfelds mit der gesuchten Farbe ausfüllen muss damit am Ausgang des FA45 Farbsensors ein positives Ergebnis gemeldet wird.

Im Beispiel ist, da Objektgröße = 0%, keine zusammenhängende Farbfläche gefordert, d.h. die Farbpixel dürfen auch vereinzelt im Sichtfeld auftreten, werden aber trotzdem bewertet. Mit der Einstellung Objektgröße = 10% (immer in Bezug zum Sichtfeld) könnte noch gefordert werden, dass 2/3 der Mindestpixelanzahl aus einem zusammenhängenden Farbbereich bestehen muss.




C

D

Nach Abschluss aller Einstellungen den Triggermodus gegebenfalls auf „Getriggert“ einstellen, und mit dem Button „Start“ in den Run-Modus wechseln. Im autarken Betrieb läuft dann der FA45 Farbsensor direkt im Run-Modus an.

# 6 Formate der seriellen Ausgabe

## 6.1 Ausgabe- Daten via RS422

**Achtung**
**Geändertes Ausgabeformat RS422 ab Firmware Version V30!**

**Übertragungsprotokoll**
Die Datenübertragung über die RS422 erfolgt mit folgenden Basisparametern:

| | |
|---|---|
| Baudrate: | je nach Einstellung von 9600 bis 115200 Baud |
| Datenbit: | 8 |
| Parity: | keine |
| Stopbit: | 1 |

**Folgende Datenstrings werden in den verschiedenen Auswertemethoden generiert und vom Sensor via RS422 gesendet (MSB bei allen Datenbytes immer = 0, nur bei Startbyte = 1):**

Die ersten 10 Byte aller Ausgabestrings für alle Sensoren und alle Auswertemethoden sind einheitlich. Ab dem 11-ten Byte folgen die zur jeweiligen Auswertemethode (= Byte 8) der „Gewinnerkonfiguration“ korrespondierenden Bytes. Bei der seriellen Übertragung via RS422 werden nur die Daten einer Konfiguration, eben der Gewinnerkonfiguration, übertragen.
Die Gewinnerkonfiguration (= Byte 7) ist:

1. im Falle von Einzelauswertung: Die gerade aktive, angewählte Konfiguration, oder
2. im Falle von logischer Verknüpfung: Die mit höchstem Übereinstimmungswert = „Messwert“ (= Byte 9) erfüllte Konfiguration.

**10 Byte Header**

| Byte | Bedeutung | Bitmuster | Erklärung |
|---|---|---|---|
| 1 | Startbyte | 1 0 1 0 1 0 1 0 | Startbyte immer 0xAA (0xAA=170D) |
| 2 | Konfiguration | 7 6 5 4 3 2 1 | Ist ein Bit „1“ bedeutet dies, dass die entsprechende Konfiguration OK ist. Ist das Bit „0“ ist die Konfiguration nicht-OK. |
| 3 | Konfiguration | 14 13 12 11 10 9 8 | |
| 4 | Konfiguration | 21 20 19 18 17 16 15 | |
| 5 | Konfiguration | 28 27 26 25 24 23 22 | |
| 6 | Konfiguration | 32 31 30 29 | |
| 7 | Gewinner- Konfiguration/ beim Durchsuchen | | 0 = keine Konfiguration erfüllt<br>1-32 = Nummer der Gewinnerkonfiguration |
| 8 | Auswertemethode des Gewinners | Bytewert<br>0 | Vision Sensor Farberkennung<br>Farbe |
| 9 | Messwert | | Übereinstimmungsgrad Gesamtergebnis 0 - 19:<br>0 = sehr geringe Übereinstimmung,<br>19 = sehr hohe Übereinstimmung =<br>Bargraphlänge der Gewinnerkonfiguration/Gesamtergebnis |
| 10 | Bewertung | | Bewertung (ASCII) ´G´, ´B´:<br>´G´ = Primäres Ergebnis = Good (OUT3, z.B. Farbe)<br>´B´ = Primäres Ergebnis = Bad (OUT3, z.B. Farbe) |

## 6.2 Ausgabe-Daten via Ethernet, Port 2005

Bei der Datenausgabe der Ergebnisdaten via Ethernet werden, im Gegensatz zur Datenausgabe via RS422, alle Ergebnisdaten aller genutzten Konfigurationen nacheinander nach dem allgemeinen Header ausgegeben.
Der zuerst immer übertragene 10-Byte Header beinhaltet dabei die allgemeinen Daten und Gesamtergebnisse, sowie in Byte 2 die Anzahl der genutzten/übertragenen Konfigurationen. Dieser Wert entspricht der Anzahl der nachfolgenden Teil-Strings (einer je genutzter Konfiguration).
Die Länge der Teil-Strings hängt dabei von der in der jeweiligen Konfiguration verwendeten Sensortype/Auswertemethode ab.

**Genereller Ethernet Header (erste 10 Bytes, identisch für alle Sensor-Versionen)**

| Byte | Bedeutung | Bitmuster | Erklärung |
|---|---|---|---|
| 1 | Startbyte | 1 0 1 0 1 0 1 0 | Startbyte immer 0xAA (0xAA=170D) |
| 2 | Count | | Anzahl der ausgeführten und übertragenen Konfigurationen |
| 3 | Konfiguration | 7 6 5 4 3 2 1 | Ist ein Bit „1“ bedeutet dies, dass die entsprechende Konfiguration OK ist. Ist das Bit „0“ ist die Konfiguration nicht OK. |
| 4 | Konfiguration | 14 13 12 11 10 9 8 | |
| 5 | Konfiguration | 21 20 19 18 17 16 15 | |
| 6 | Konfiguration | 28 27 26 25 24 23 22 | |
| 7 | Konfiguration | 32 31 30 29 | |
| 8 | Gewinner-Konfiguration/ beim Durchsuchen | | 0 = keine Konfiguration erfüllt<br>1-32 = Nummer der Gewinnerkonfiguration |
| 9 | Messwert | | Übereinstimmungsgrad Gesamtergebnis: 0 - 19: 0 = sehr geringe Übereinstimmung, 19 = sehr hohe Übereinstimmung = Bargraphlänge der Gewinnerkonfiguration/Gesamtergebnis |
| 10 | Bewertung | | Bewertung (ASCII) ´G´, ´B´, ´g´:<br>´G´ = Primäres Ergebnis = Good (OUT3, z.B. Farbe)<br>´B´ = Primäres Ergebnis = Bad (OUT3, z.B. Farbe) |

## 6.3 Aufbau 2-Byte Werte ( z. B. X- oder Y- Position, f. RS422 und Ethernet)

Die X- und Y-Koordinaten sowie Winkel etc. bestehen aus 2 Bytes, wobei das MSB (Most Significant Bit) dieser Bytes nie genutzt wird, also immer „0“ ist (um in jedem Fall sicherzustellen, dass das Startbyte 0xAA das einzige Byte ist bei dem das MSB = 1 ist). D.h., dass nur 14 der 16 Bit genutzt werden und die Decodierung wie folgt geschehen muss:

| Aufbau 2-Byte Werte z.B. X- oder Y- Position | Byte 1 | Byte 2 |
|---|---|---|
| Inhalt Binär 2 x 8 Bit | 0 xxx xxxx | 0 xxx xxxx |
| Gesamtwert binär 2 x 7 Bit = 14 Bit | xxx xxxx xxx xxxx | |

## 6.4 Kommandos an den Sensor via RS422 und Ethernet Port 2005:

(Generell gültig für alle Sensor Versionen)
**1. Trigger:**
Im Run-Mode kann mit ASCII „tr“ (Achtung Groß-Klein-Schreibung relevant) im getriggerten Betriebsmode ein Trigger via Ethernet ausgelöst werden.

**2. Umschaltung auf eine andere Konfiguration/Konfigurationsgruppe:**
Zur Konfigurationsumschaltung via Ethernet wird im getriggerten Run-Mode, zwischen zwei Triggern, ein String mit zwei Byte von der Steuerung/PC zum Sensor gesendet, der die Umschaltung auf die entsprechende Konfiguration bewirkt. Das Format der beiden Bytes ist wie folgt:
Byte 1: z.B 0x01 = 0000 0001= Konfiguration 1; 0x05 = 0000 0101 = Konfiguration 5, usw.
Byte 2: komplementärer Inhalt zu Byte 1, aber erstes Bit (MSB) immer „0“
d.h. bei Byte 1 = 0x01 = 0000 0001 >> Byte 2 = 0111 1110,
oder bei Byte 1 = 0x05 = 0000 0101 >> Byte 2 = 0111 1010

**Blockweise Übertragung bei Ethernet-Datentransfer**
**Bei der Übertragung der Ergebnisdaten per Ethernet kann, insbesondere bei großen Datenmengen (z. B. durch Nutzung vieler Konfigurationen etc.), die Aufteilung eines Gesamt-Ausgabestrings in einzelne Datenpakete erfolgen. Dies ist nicht von der FA 45 Anwendungssoftware beeinflussbar, sondern wird vom Ethernet-Protokoll aus je nach Auslastung der Ethernetverbindung geregelt und ist deshalb nicht eindeutig vorhersagbar. Dies sollte mit möglichst langen Timeouts in der Empfangssoftware des Daten empfangenden Systems (PC oder Steuerung) berücksichtigt werden.**

# 7 Technische Daten

| **Elektrische Daten** | |
|---|---|
| Betriebsspannung $U_B$ | 24 V DC ± 10% (absolute Maximalwerte 18 - 30 V) |
| Restwelligkeit | < 5 Vss |
| Stromaufnahme (ohne I/O) | ≤ 200 mA |
| Eingänge IN1/IN2 | High 10 V - 24 V (+10%), Low 0 ... 3 V |
| Eingangswiderstand | > 20 kOhm |
| Triggereingang | steigende Flanke, 10 V ... $U_B$ |
| Ausgänge OUT1 - 4 | PNP (Schließer, pull up MOSFET) |
| Ausgangsstrom (je Ausgang) | 200 mA (>> maximal 9,6 W) |
| Maximaler Ausgangsstrom (je Ausgang) | 1,5 A im Kurzschlussfall |
| Kurzschlussschutz (alle Ausgänge) | ja |
| Verpolschutz | ja |
| Schnittstellen FA 45-300 | Ethernet (LAN) RS422 |
| Schutzklasse | ⧈ |
| Bereitschaftsverzug | ca. 6 s nach Power on |
| **Optische Daten** | |
| Pixel Anzahl, Technologie | FA 45- 300 WCCC .... 640 (H) x 480 (V), CCD |
| Eingebaute Messbeleuchtung | 8 LED (6 x weiß, 2 x rot) |
| Eingebautes Objektiv, Brennweite | 6 oder 12 mm, Fokuslage einstellbar |
| Objektiv: (einstellbar bis ∞ )<br>Mindest Messabstand<br>Mindest Sichtfeld X x Y | 6 12<br>20 20 mm<br>18 x 14 8 x 6 mm |
| Tiefenschärfebereich | ca. ± 5 % des Messabstandes |
| **Mechanische Daten** | |
| Länge x Breite x Höhe | 65 x 45 x 45 mm (ohne Stecker) |
| Gewicht | ca. 160 g |
| Vibration/Schock | EN 60947-5-2 |
| Betriebsumgebungstemperatur | 0° C .... 50° C (80% Luftfeuchtigkeit, nichtkondensierend) |
| Lagertemperatur | -20° C ... 60° C (80% Luftfeuchtigkeit, nichtkondensierend) |
| Schutzart | IP 65/67 |
| Steckeranschluss | Gerätestecker M12 8-polig, Ethernet M12 8-polig, Prozess M12 5-polig |
| Gehäusematerial | Aluminium, Kunststoff |

| **Funktionen und Eigenschaften** | |
|---|---|
| Anzahl der Prüfobjekte je Sensor | bis 32 Farben mit jeweiligem Parametersatz definierbar |
| Auswertemodi | • Farbvergleich mit Parameter: Farbwert, Sättigung und Helligkeit<br>• Minimal zusammenhängende Farbfläche<br>• Lage und Größe des Sichtfelds frei wählbar<br>• Logische Verknüpfung der einzelnen Konfigurationen (AND,OR = Sortierung) |
| Typische Zykluszeit | typ: 40-150 ms für eine Farbauswertung |

# 8 Anhang

## 8.1 Betrieb mit einer Prozesssteuerung (Eingang IN2)

Im Betrieb mit einer Prozesssteuerung können folgende Fälle über den Eingang IN2 ausgeführt werden:

**Für den Betrieb mit einer Prozesssteuerung muss im Bereich „Parameter aktiver Konfiguration“ der Parameter „Funktion IN2“ entsprechend der im Folgenden gemachten Angaben eingestellt werden.**

**Nach Neustart des Sensors durch Reset oder Power On ist die Konfiguration aktiv, die zuletzt über die Radiobuttons im Fenster „Auswahl Konfiguration“ in der PC-Software aktiviert wurde!**

- Enable Fall 1
- Einlernen temp. Fall 4
- Lade Konf. 1 o. 2 Fall 2
- Lade Konf. 1 - 32 Fall 3
- Einlernen perm. Fall 4

Die Signalfolge ist dem nachfolgenden Zeitdiagramm (Abb. 36), die Pin-Belegungen der Prozessschnittstelle (siehe Kapitel 8.7 Tabelle 2) zu entnehmen.

**Beschreibung der Fälle 1 bis 4 und deren Signalverhalten**

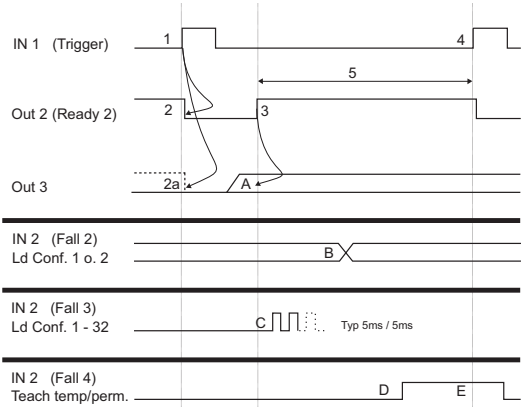



*Abb. 36*
*155-00551*

1: Steigende Flanke an IN1 (Trigger) startet den Sensor (löst Bildaufnahme und Verarbeitung aus)
Typ: ≥ 20 ms Triggerimpulslänge.

2: Trigger löst fallende Flanke an OUT2 (Ready 2) aus, OUT2 bleibt Low solange die Auswertung dauert. (Auswertdauer wird im Run-Mode mit Triggermode = „Freerun“ in xx ms angezeigt).

3: Die steigende Flanke an OUT2 (Ready 2) signalisiert, dass erstens die Verarbeitung abgeschlossen ist und zweitens die Ausgangsleitung OUT3 (= Ergebnis der Auswertung) und gegebenenfalls OUT4 jetzt gültig ist, (A) und zur weiteren Auswertung nun von der Steuerung übernommen werden kann.

4: Die nächste steigende Flanke am Triggereingang IN1 startet die nächste Auswertung.

5: Zeitraum zwischen steigender Flanke am Ausgang OUT2 (Ready 2) und nächster steigender Flanke am Triggereingang (IN1) = Zeitraum, der für Konfigurationsumschaltungen (Lade Konf. 1 o. 2; Lade Konf. 1 - 32) oder Einlernen temp./Einlernen perm., per programmierbarem Eingang IN2 (Funktion IN2) nutzbar ist.

OUT1: Trigger für externe Beleuchtung, High solange Bildaufnahme = Shutter geöffnet.

**Fall 1:** **IN2 = Enable**
Parameter „Funktion IN2“ = „Enable“ und Eingang IN2 = +$U_B$ (+24 V DC) = Auswertung möglich (enabled).
Parameter „Funktion IN2“ = „Enable“ und Eingang IN2 = offen (0 V DC) = Standby-Modus (disabled).
Ist der Parameter „Funktion IN2“ auf „Enable“ eingestellt, erfolgt die Auswertung nur dann, wenn ein externer Trigger eintrifft und an Eingang IN2 +$U_B$ anliegt. Liegt kein +$U_B$ (= High = Enable) an Eingang IN2, so führt der FA 45 Vision Sensor keine Auswertung aus, da er sich im Standby-Modus (= disabled) befindet.

**Fall 2:** **IN2 = Lade Konf. 1 o. 2 (Funktion IN2)**
Die Pegelumschaltung (B) kann im Zeitraum „5“ (Ready 2 = High) erfolgen:
Ein High-Pegel bewirkt dann die Auswertung gemäß Konfig 2, ein Low Pegel die Auswertung gemäß Konfiguration 1.

**Fall 3:** **IN2 = Lade Konf. 1 – 32 (Funktion IN2)**
Im Zeitraum „5“ (Ready 2 = High) werden Impulse gezählt „C“ (typ: 5 ms/5 ms Impuls/Pause). Die nächste Auswertung erfolgt mit der Konfiguration, die der Anzahl der gezählten Impulse entspricht. Die Zählung startet immer bei 1, egal welche Konfiguration vorher aktiv war. Die Impulse sind unbedingt prellfrei, vorzugsweise von einer Steuerung zu generieren. Die Umschaltung der Konfigurationen kann auch seriell über die RS422 erfolgen (siehe Kapitel 6.4 Kommandos an den Sensor).

**Fall 4:** **IN2 = Einlernen temp. o. Einlernen perm. (Funktion IN2, nur Konfiguration 1 nutzbar)**

Bei FA 45 Farbsensor nicht anwendbar.

**Da bei Nutzung der Funktionen "Lade Conf x bis y" (Fall 2 oder 3) bzw. mit „Log. Verknüpfung“ der Bildauswertung nur eine Bildaufnahme zugrunde liegt, müssen bei alle Konfigurationen durchgängig nebenstehende Einstellregeln unbedingt beachtet und gespeichert werden. Die Einstellungen beziehen sich auf Konfiguration 1, bzw. auf die zuletzt aktivierte Konfiguration.**

**Um die Parameter unterschiedlicher Konfigurationen komfortabel einheitlich einzustellen siehe Funktion „Kopieren“ in Kapitel 4.2.1.**

**Parameter- Einstellregeln**

**Für die Nutzung von mehreren Konfigurationen, z.B. bei Logischer Verknüpfung oder Anwahl über IN2.**

| | |
|---|---|
| - Beleuchtung | = identisch |
| - Funktion IN2 | = identisch |
| - Triggermodus | = „getriggert“ |
| - Shutter einl./manuell | = „manuell“ |
| - Baudrate RS422 | = identisch |
| - Shutter | = identisch |
| - Triggerverzögerung | = identisch |
| - Ergebnisverzögerung | = identisch |
| - Ergebnisdauer | = identisch |
| - Ausgänge aktiv | = identisch |
| - Schwellwert | = beliebig |

**Achtung! Die Einstellungen für Funktion IN2=Lade Konf. 1 o. 2 / IN2=Lade Konf. 1-32 / IN2=Einlernen temp. / IN2=Einlernen perm. können nur verwendet werden, wenn der Sensor im getriggerten Modus betrieben wird. Im Freilaufmodus haben diese Einstellungen keine Auswirkung.**

## 8.2 Besonderheiten Lade Konf. 1 o. 2/1 ... 32

**Bei Verwendung der Funktion „Lade Konf. 1 o. 2“ bzw. „Lade Konf. 1...32“ müssen für alle verwendeten Konfigurationen nachfolgende Einstellungen getroffen werden:**

- Gleiche Auswahl für Funktion IN2 (entweder „Lade Konf. 1-2“ oder „Lade Konf. 1...32“)*1
- „Shutter einlernen“ = „Manuell“ (Aus)
- Triggermodus = „Getriggert“

**Zur weiteren Verwendung der gespeicherten Konfigurationen ist das Führen einer Liste mit der Angabe welche Farbe unter welcher Konfigurationsnummer gespeichert ist, sehr hilfreich.**

*1 Wird beim Wechsel zwischen den Konfigurationen jemals eine Konfiguration angesprungen, in der nicht dieselbe „Funktion IN2- Modus“ = Lade Konfiguration 1 ... 32 aktiviert ist, kann per Impulsfolge bzw. Pegel keine andere Konfiguration mehr angewählt werden. D.h., der Wechsel zu einer anderen Konfiguration ist ab diesem Zeitpunkt nicht mehr möglich! Deshalb muss bei der die Impulsfolgen generierenden Steuerung darauf geachtet werden, dass nur korrekt parametrierte Konfigurationen angewählt werden. Wurde einmal eine falsche Konfiguration angewählt und der Sensor reagiert nicht mehr, muss am Sensor ein Reset ausgeführt werden (und gegebenenfalls die PC Software beendet und neu gestartet werden). Nach dem Neustart des Sensors durch Reset oder PowerOn ist diejenige Konfiguration aktiv, die zuletzt über die Radiobuttons im Fenster „Auswahl Konfiguration“ in der PC-Software aktiviert wurde!

**Empfohlene Vorgehensweise:**

1. In Konfiguration 1 alle Wunschparameter (z.B. Shutter manuell, Funktion IN2 = Lade Konf. 1 .. 32, Triggermodus = getriggert usw.) einstellen, Muster für Konfiguration 1 einlernen.
2. Nächste Konfiguration auswählen, in Live Mode wechseln, nächstes Objekt/Sichtfeld positionieren, Live Mode deaktivieren und erneut oben genannte Parameter wie in Konfiguration 1 einstellen.
   ⇨ Schritt 2 wiederholen bis alle gewünschten Muster erfasst und abgespeichert sind. Danach die entsprechenden Impulsfolgen in der Steuerung programmieren.

**Test gespeicherter Konfigurationen**

Wurden, wie oben beschrieben, alle gewünschten Konfigurationen eingestellt, kann nun eine Konfiguration über die Radiobuttons im Fenster „Auswahl Konfiguration“ ausgewählt werden. Beim Start über die PC-Software, bzw. beim Neustart des Sensors durch Reset oder PowerOn, startet der Sensor mit der zuletzt angewählten Konfiguration. Diese kann jetzt mit verschiedenen Gut-, bzw. Schlecht-Teilen getestet werden. Nun können gegebenenfalls Parameter wie Shutter oder Schwellwert angepasst werden. Sollen weitere Konfigurationen getestet werden, ist vor dem Test der Radiobutton der entsprechenden Konfiguration auszuwählen.

## 8.3 Besonderheiten Einlernen temp. und Einlernen perm.

Bei FA 45 Farbsensor nicht anwendbar.

## 8.4 Triggermodus

**Getriggert oder Freilauf (autom. laufender Selbsttrigger)**
Wenn „Getriggert“ gewählt ist, reagiert der Sensor auf einen extern angeschlossenen Triggersensor (+$U_B$, positive Flanke) bzw. auf den Button „Trigger“ in der PC Software.
Wenn Freilauf eingestellt ist, erfolgt der automatisch laufende Selbsttrigger sobald der Run-Mode aktiviert ist.

**Einstellung des Triggersensors**
Die Position eines zusätzlichen Triggersensors kann im laufenden Betrieb des FA 45 Vision Sensors optimiert werden. Hierfür sind folgende Einstellungen in der PC-Software notwendig:

- Triggermodus = „getriggert“
- Bildupdate im Runmode = „aktiviert“
- Run-Mode = „ein“

Bei laufendem Prozess kann die Verschiebung des Triggersensors im Run-Mode direkt nachvollzogen und so die optimale Position gefunden und fixiert werden.

**Anmerkungen zu Getriggert bzw. Freilauf**
Im Freilauf-Modus werden die Bildaufnahmen mit anschließender Auswertung mit maximaler Frequenz durchgeführt. Ein gültiges Ergebnis wird dabei vom nächsten abgelöst, d.h. es bleibt während der darauffolgenden Messung gültig, im Unterschied zum getriggerten Modus (s.o.), wo das jeweils die Messung auslösende Triggersignal den Ergebnisausgang auf 0 setzt.
Im Freilauf-Modus ist nur der Modus Enable/Disable für Funktion IN2 sinnvoll: In dieser Betriebsart kann durch IN2 die Messung im Freilauf ausgesetzt und wieder erlaubt werden. Das jeweils letzte Ergebnis bleibt während der Unterbrechungen anstehen.

## 8.5 Erweiterung der Ein- / Ausgänge

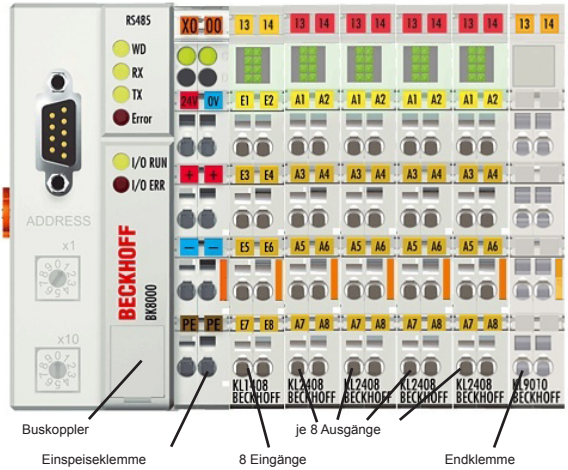



*Abb. 37*
*155-00745*

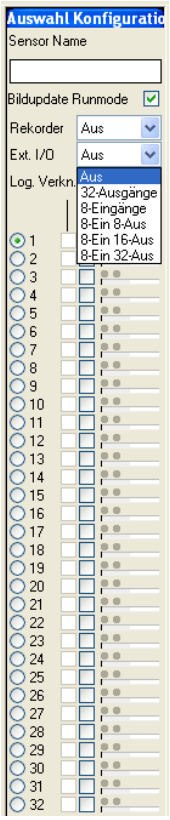



*Abb. 38*
*155-00744*

Die Erweiterung der Ein- und Ausgänge erfolgt über Klemmen mit Buskoppler gemäß dem Bild links. Ein Buskoppler kann mit einer unterschiedlichen Anzahl von Ein- und Ausgängen bestückt werden. Die Bestückung des Buskopplers muss in der Software konfiguriert werden.
Die Konfigurationen im Bild rechts sind zulässig. Die Beckhoff – Module sind standardmäßig auf eine Übertragungsrate von 38400 Baud eingestellt.
Bei Auswahl des Beckhoff – Modus in der Sensor- Software wird die Baud-Rate im Sensor automatisch auf 38400 Baud eingestellt. Schließen Sie die Spannungsversorgung des Buskopplers sowie die Ein- und Ausgänge am Buskoppler an, wie in der technischen Dokumentation der Buskopplermodule beschrieben. Stellen Sie den Buskoppler über die beiden Drehschalter mit der Aufschrift „ADDRESS“ auf die Knotennummer 11 ein. Verbinden Sie die Serielle Schnittstelle des Sensors mit der Seriellen Schnittstelle des Buskopplers gemäß der folgenden Tabelle.

**Kabel zum Buskoppler**

| FA 45 | | Sensopart Kabel z.B. CL L5FK-3m-W-PUR | Beckhoff BK8000 | |
|---|---|---|---|---|
| GND | 5 | Grau | GND | 5 |
| TxD A | 4 | Gelb | RxD / TxD A | 8 |
| TxD B | 3 | Grün | RxD / TxD B | 3 |
| RxD A | 2 | Braun | | |
| RxD B | 1 | Weiß | | |

Die Ausgänge 1-32 sind den Ergebnissen der Konfigurationen 1-32 zugeordnet.
Ist der Ausgang auf +24V, dann war das Ergebnis der entsprechenden Konfiguration positiv.
Über die Eingänge können Konfigurationen im Sensor ausgewählt werden, die Zuordnung der Konfigurationen zur Eingangsbeschaltung ergibt sich wie folgt (1=+24V / 0=0V):

**Die Aktivierung Ein- / Ausgangserweiterung verlangsamt die Zykluszeit geringfügig (20-30ms zusätzlich je nach Auswertemethode). Achtung: bei Aktivierung der Ein- / Ausgangserweiterung ohne serielle Verbindung zum Buskoppler wird die Zykluszeit stark verlangsamt (über 500ms zusätzlich). Die Erweiterung der Ein- und Ausgänge ist bei Geräten mit Seriennummer kleiner als 0802376 nicht verfügbar und kann auch durch die Update-Funktion nicht installiert werden.**

| Konfig. Nr. | Eing.1 | Eing.2 | Eing.3 | Eing.4 | Eing.5 | Eing.6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 11 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 13 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

| Konfig. Nr. | Eing.1 | Eing.2 | Eing.3 | Eing.4 | Eing.5 | Eing.6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 18 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 19 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 21 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 22 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 23 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 25 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 26 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 27 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 29 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 30 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

**Achtung: Kontaktbelegung beachten.**
**Klemmennummer ist nicht identisch mit logischer Eingangsnummer.**

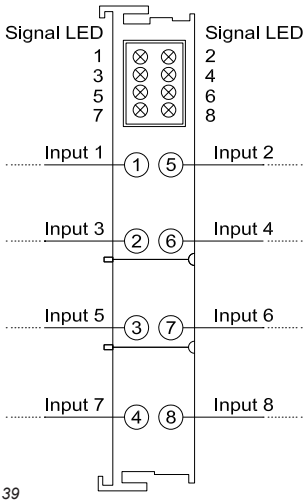



*Abb. 39*
*155-00779*

| Klemme Nr. | Logische Eingangsnr. |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 2 | 5 |
| 3 | 2 |
| 4 | 6 |
| 5 | 3 |
| 6 | 7 |
| 7 | 4 |
| 8 | 8 |

## 8.6 Sichtfeldgröße / Arbeitsabstände

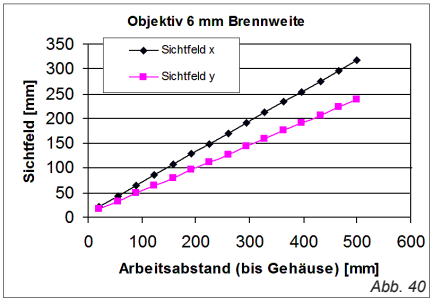



*Abb. 40*

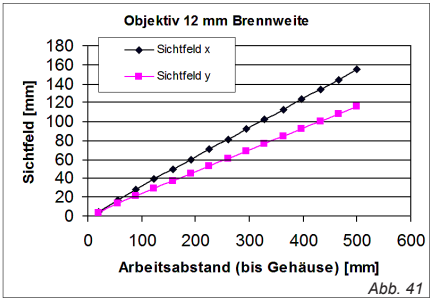



*Abb. 41*

## 8.7 Stecker-Anschlüsse

**PIN-Belegung Anschluss 24 V DC**

| PIN | Farbe | Verwendung |
|---|---|---|
| 1 | weiß | IN1 (externer Trigger) |
| 2 | braun | +$U_B$ (24 V DC) |
| 3 | grün | OUT3 (Farbe Good/Bad)<br>Anzeige LED = Q1 |
| 4 | gelb | OUT2 (Ready 2) [1] |
| 5 | grau | IN2 [2] |
| 6 | pink | OUT1 (Trigger externe Beleuchtung) |
| 7 | blau | GND |
| 8 | rot | OUT4 (Position Good/Bad)<br>Anzeige LED = Q2 |

*Tabelle 2*

[1] Ready 2:
Anzeige ob Sensor busy, bzw. Data Valid für OUT3 und OUT4.

[2] Eingangssignal zur Steuerung der Funktion IN2: Für den Fall, dass der Parameter der aktiven Konfiguration „Funktion IN2“ auf „Enable“ (Werkseinstellung) eingestellt ist, muss für den Betrieb des FA 45 Vision Sensor mit einem externen Trigger (Eingang IN1) der Eingang IN2 an +$U_B$ (= High = Enable) angeschlossen werden. Liegt kein +$U_B$ an Eingang IN2, so führt der FA 45 Vision Sensor keine Auswertung aus, er befindet sich dann im Standby-Modus (= Disable) (siehe Kapitel 8.1 IN 2).

**PIN-Belegung Anschluss LAN, 8-polig**

| PIN (M12) | Farbe | PIN (RJ45) | Verwendung 1:1 | PIN (RJ45) | Verwendung Crossover |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | weiß/blau | 5 | | 5 | |
| 2 | weiß/braun | 7 | | 7 | |
| 3 | braun | 8 | | 8 | |
| 4 | orange | 2 | TxD- | 6 | RxD- |
| 5 | weiß/grün | 3 | RxD+ | 1 | TxD+ |
| 6 | weiß/orange | 1 | TxD+ | 3 | RxD+ |
| 7 | blau | 4 | | 4 | |
| 8 | grün | 6 | RxD- | 2 | TxD- |

*Tabelle 3*

**PIN-Belegung DATA (RS422)**

| PIN | Farbe | Verwendung |
|---|---|---|
| 1 | weiß | RxD+ |
| 2 | braun | RxD- |
| 3 | grün | TxD+ |
| 4 | gelb | TxD- |
| 5 | grau | GND |

*Tabelle 4*

## 8.8 Pflege und Wartung

### 8.8.1 Reinigung

Der FA 45 Vision Sensor ist mit einem sauberen und trockenen Tuch zu reinigen.
Bei Verschmutzung die Frontscheibe des Sensor mit einem weichen Tuch und ggf. etwas Kunststoffreiniger reinigen.

**Achtung**
**Niemals aggressive Reinigungsmittel sowie Lösungsmittel oder Benzin verwenden.**
**Keine scharfen Gegenstände verwenden. Nicht kratzen!**

### 8.8.2 Transport, Verpackung, Lagerung

Die Lieferung bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschäden prüfen. Bei Transportschäden den Transporteur benachrichtigen. Bei Rücksendungen den Sensor immer in einer ausreichend stabilen Verpackung verschicken.

**Hinweis**
Jeden Mangel reklamieren, sobald er erkannt ist. Ansprüche können nur innerhalb der geltenden Fristen geltend gemacht werden.

### 8.8.3 Entsorgung

Elektronikkomponenten unterliegen der Sondermüllbehandlung und dürfen nur durch Fachbetriebe entsorgt werden.

## 8.9 RESET / Power On

Stecker abziehen/Versorgungsspannung aus- und wieder einschalten.

## 8.10 Sensor Firmware Update FA 45

Updates durch den Kunden können bei Sensoren mit Seriennummern größer als 0800 900 durchgeführt werden. Bei Sensoren mit kleineren Seriennummern sind Updates unter Umständen mit größerem Aufwand verbunden und können eventuell kostenpflichtig sein. Kontaktieren Sie in diesem Fall bitte den SensoPart Support Tel.: 07665 94769-750 / beratung@sensopart.de.
Gehen Sie zum Update wie folgt vor: Starten Sie den Sensofinder, wählen Sie den Sensor, den Sie updaten möchten aus der Liste und klicken Sie auf Update:

Zum Update benötigen Sie ein .BIN-File, das zu Ihrem Sensortyp passt und die aktuellste Softwareversion für den Sensor enthält, z.B. Update_v34_Code_060929 ist eine Datei zum Update eines Codereader auf Version 34. Die .BIN-Files zur jeweils aktuellsten Sensorversion finden Sie auf http://www.sensopart.de/.
Es gibt verschiedene Update-Files für Objektsensor, Codereader und Farbsensor. Stellen Sie vor dem Update sicher, dass Sie das richtige File verwenden.
Vergewissern Sie sich vor dem Update, dass keine Programme mehr auf den Sensor zugreifen, dann bestätigen Sie die folgenden Meldungen jeweils mit „Ja“

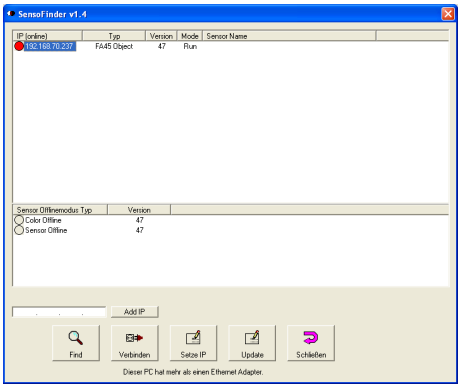



*Abb. 42 155-00725*

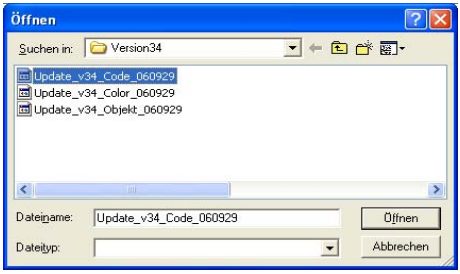



*Abb. 43 155-00706*

**Achtung**
**Schließen Sie vor dem Update alle Programme, die mit dem Sensor kommunizieren. Aktive Kommunikation zum Sensor oder ein Reset während dem Update kann die Firmware löschen und eine Rücksendung des Sensors zum Herstellerwerk erforderlich machen!**

Nach erfolgtem Update werden Sie aufgefordert, den Sensor und den SensoFinder neu zu starten.
Nach dem Neustart sehen Sie den Sensor mit der neuen Versionsnummer in der Sensorliste.

## 8.11 FAQs

**Wie kann ich die eingestellte IP-Adresse des FA 45 Vision Sensors ändern?**
Führen Sie die Schritte wie unter „Netzwerkeinstellungen“ und „Einstellen der IP-Adresse des FA 45 Vision Sensors“ in Kapitel 3.3 beschrieben aus.

**Wie kann ich die Verbindung zum FA 45 Vision Sensor einfach testen?**
Geben Sie im Startmenü des Betriebssystems unter „Ausführen“ den Befehl „cmd“ ein. Im neu geöffneten Fenster geben Sie anschließend den Befehl „Ping“ und danach die eingestellte IP-Adresse ein:

Zum Beispiel: ping 192.168.100.100

Sind alle Verbindungen richtig angeschlossen, ist der Sensor- und PC-Adressraum identisch und der FA 45 Vision Sensor ist betriebsbereit, liefert der Ping-Befehl eine positive Rückmeldung. Andernfalls überprüfen Sie Ihre Netzwerkkonfiguration und befragen Ihren Netzwerk-Administrator.

**Wie kann ich Bildstreuungen und Spiegelungen vermeiden (zu erkennen an hellen Bildzonen)?**

Montieren Sie den FA 45 Vision Sensor schräg zur optischen Achse und stellen Sie den Shutter manuell ein (siehe Kapitel 3.1). Verbessern Sie die Ausleuchtung am Objekt und vermeiden Sie Helligkeitsschwankungen, z.B. durch das Umgebungslicht.

**Ich erhalte Bild- und Grauwertstreuungen beim selben Objekt. Am Rand der ausgeleuchteten Bildzone erscheinen die Grauwerte von Bild zu Bild unterschiedlich.**
**Was kann ich tun?**

„Shutter einl./manuell“ im Bereich „Parameter aktiver Konfiguration“ auf manuell einstellen und den Schieberegler so einstellen, dass keine Helligkeitsschwankungen auftreten. In der Regel bringt ein höherer Shutterwert eine leichte Überbelichtung, aber auch ein konstanteres Ergebnis.

**Bei minmalen Veränderungen in Ausrichtung oder Lage treten Spiegelungen auf, beispielsweise erscheint ein Aufdruck mal heller und mal dunkler.**
**Wie kann ich eine gleichbleibende Bildszene erreichen?**

Den FA 45 Vision Sensor um ca. 10° - 15° gekippt montieren, oder eine andere Position des gelben Rahmens auswählen, bei der die Spiegelungen nicht störend auf die Farberkennung einwirken (siehe Kapitel 3.1).

## 8.12 Zubehör

| Beschreibung | Bestell Nr. | Artikel-Nr. |
|---|---|---|
| Montageklammer Schwalbenschwanz FA 45 | MK 45 | 543-11000 |
| Montagewinkel FA 45 (für LFR 45 X-Montage) | MA 45 | 543-11001 |
| Montagewinkel FA 45 lang | MA 45 L | 543-11013 |
| Montageblock Stange FA 45 | MB 45 | 543-11002 |
| Montagestange 20 cm FA 45 | MST 45-20 | 543-11005 |
| Montagestange 30 cm FA 45 | MST 45-30 | 543-11006 |
| Montagestange 40 cm FA 45 | MST 45-40 | 543-11007 |
| Montagegelenk FA 45 | MG 45 | 543-11008 |
| Montageplatte FA 45 | MP 45 | 543-11003 |
| Montagezwischenstück FA 45 | MZ 45 | 543-11004 |
| Anschlusskabel, 2 m, gerader Stecker, geschirmt | C L8FSK-2m-G-PUR | 902-51708 |
| Anschlusskabel, 5 m, gerader Stecker, geschirmt | C L8FSK-5m-G-PUR | 902-51709 |
| Anschlusskabel, 10 m, gerader Stecker, geschirmt | C L8FSK-10m-G-PUR | 902-51710 |
| Anschlusskabel, 2 m, Winkelstecker, geschirmt | C L8FSK-2m-W-PUR | 902-51711 |
| Anschlusskabel, 5 m, Winkelstecker, geschirmt | C L8FSK-5m-W-PUR | 902-51712 |
| Anschlusskabel, 10 m, Winkelstecker, geschirmt | C L8FSK-10m-W-PUR | 902-51713 |
| Ethernetkabel, 3 m, M12, 8-polig/RJ45, geschirmt (nicht gekreuzt) | CI L8FSK/RJ45S-3m-GG-PVC | 902-51715 |
| Ethernetkabel, 3 m, M12, 8-polig/RJ45, geschirmt (gekreuzt) | CI L8FSK/RJ45S-3m-GG-PVC-G | 902-51736 |
| Ethernetverbinder RJ45, geschirmt | AA-RJ45 | 902-51694 |
| Ethernet-Kreuzkabel, 1 m, RJ45, geschirmt | CI RJ45S 1m K | 902-51695 |
| Schnittstellenkabel, 3 m, gerader Stecker | CI L5FK-3m-G-PUR | 902-51696 |
| Schnittstellenkabel, x m, gerader Stecker (max. 25 m) | CI L5FK-xm-G-PUR | 902-51697 |
| Schnittstellenkabel, 3 m, Winkelstecker | CI L5FK-3m-W-PUR | 902-51698 |
| Schnittstellenkabel, x m, Winkelstecker (max. 25 m) | CI L5FK-xm-W-PUR | 902-51699 |
| Konverter RS232 - RS 485/422 | K2-ADE-TB | 533-11017 |
| Schnittstellenkabel incl. CD Rom 2m - USB-RS 232 | CUSB-RS232-2m | 901-05097 |
| C-Mount Objektiv 8 mm | LO C 8 | 526-51513 |
| C-Mount Objektiv 12 mm | LO C 12 | 526-51514 |
| C-Mount Objektiv 16 mm | LO C 16 | 526-51515 |
| C-Mount Objektiv 25 mm | LO C 25 | 526-51516 |
| C-Mount Objektiv 50 mm | LO C 50 | 526-51518 |

| Beschreibung | Bestell Nr. | Artikel-Nr. |
|---|---|---|
| Zwischenring Scheibe 1,6 mm | LR 1,6 | 543-11009 |
| Zwischenring 6,6 mm | LR 6,6 | 543-11010 |
| C-Mount Übergehäuse, Flansch 6,6 mm [1] | LPT 45 CM 6,6 | 527-51130 |
| Flächenlicht FA 45 Weiß | LF 45 W | 525-51136 |
| Flächenlicht FA 45 IR [2] | LF 45 IR | 525-51137 |
| Flächenlicht FA 45 Rot | LF 45 R | 525-51144 |
| Ringlicht Weiß zweireihig | LFR 45 WD | 525-51139 |
| Ringlicht IR, zweireihig [2] | LFR 45 ID | 525-51141 |
| Ringlicht Rot, zweireihig | LFR 45 RD | 525-51143 |
| I) Beleuchtung D16x200/D60 X=350 | LZS 08230-50 | 525-51122 |
| I) Beleuchtung D16x360/D60 X=580 | LZS 13230-50 | 525-51123 |
| I) Beleuchtung D26x420/D70 X=940 | LZS 18230-67 | 525-51126 |
| II) Beleuchtung D26x420/45x108 X=635[3] | LZS 18024-54 | 525-51124 |
| II) Beleuchtung D26x420/45x108 X=635[3] | LZS 18230-54 | 525-51125 |
| II) Beleuchtung D26x1000/45x108 X=1245[3] | LZS 36024-54 | 525-51127 |
| Beleuchtungskabel 2 x M12/8-pol., 0,5 m, gerader Stecker, geschirmt | CB L8FSK/L8FSK- 0,5m-GG-PUR | 902-51717 |
| Beleuchtungskabel 2 x M12/8-pol., 2 m, gerader Stecker, geschirmt | CB L8FSK/L8FSK- 2m-GG-PUR | 902-51719 |
| Beleuchtungskabel 2 x M12/8-pol., 0,5 m, Winkelstecker, geschirmt | CB L8FSK/L8FSK-0,5m-WW-PUR | 902-51718 |
| Anybus Communicator [4] | Profibus Plugadapter | 902-51735 |
| Standard Buskoppler mit RS 485 Schnittstelle | AS S7/BI D9F | 533-01000 |
| digitale Eingangsklemme 8 polig | AS K1/I8 | 533-01001 |
| digitale Ausgangsklemme 8 polig | AS K1/O8 | 533-01002 |
| Busendklemme | AS K1/R | 533-01003 |

Alle Kabel sind vom Sensorhersteller verfügbar.

1 Maximale Objektivlänge = 42 mm, maximaler Objektivdurchmesser = 39 mm

2 IR Beleuchtung ist nur bei C-Mount Sensoren möglich.

3 Montageschiene im Lieferumfang enthalten.

4 Funktion nur mit Schnittstellenkabel (CI L5FK-xm-x-PUR)

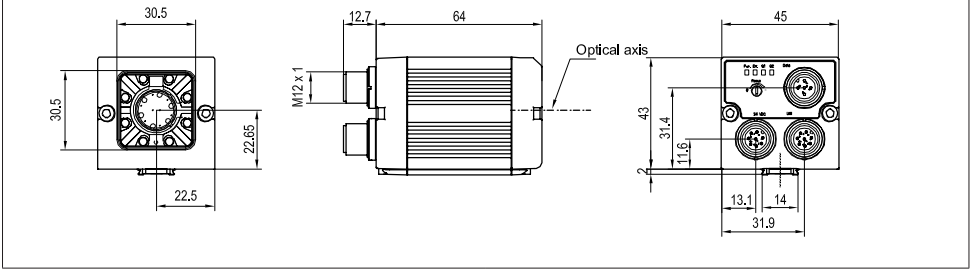
Zur permanenten Anzeige des Sensorbildes, Auswerte-Ergebnissen oder einfach zum Betrieb der Parametriersoftware steht folgender Panel PC mit 12“ Touch Display zur Wand- oder Einbaubefestigung zur Verfügung:

| Beschreibung | Bestell Nr. | Bezugsquelle |
|---|---|---|
| SensoPart Vision Viewer | 117538<br>12“ LCD PC m. WXPe | ICP Deutschland GmbH<br>Humboldstraße 36<br>D- 70771 Leinfelden- Echterdingen<br>Phone: +49 (0)711 45960030<br>Fax: +49 (0)711 45960050<br>sales@icp-deutschland.de |
| Wall Mount Kit (Wandmontage) | AFLWK-12 | |
| Panel Mount Kit (Einbaukit) | AFLPK-12 | |

## 8.13 Maßzeichnungen

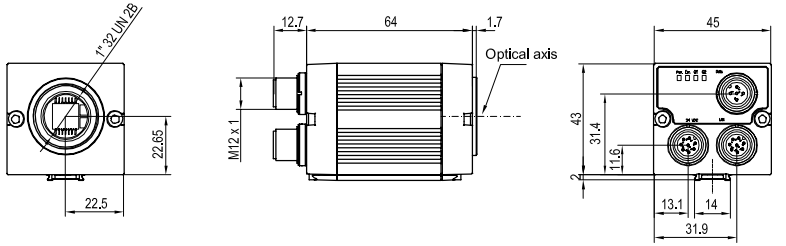
**Vision Sensor FA 45-300-x xxx-xx Ox H S4**

*153-00422*



## Vision Sensor C-Mount FA 45-300-x xxx-xx OCS H S4

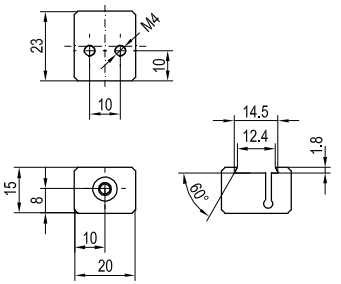
*153-00434*




## Montageklammer MK 45

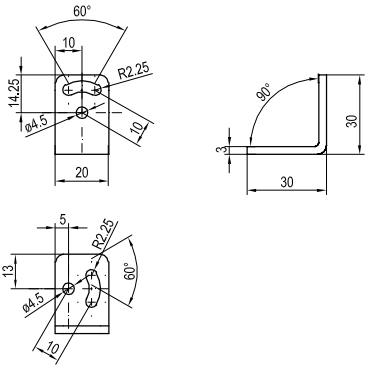
*153-00480*

(im Lieferumfang enthalten)



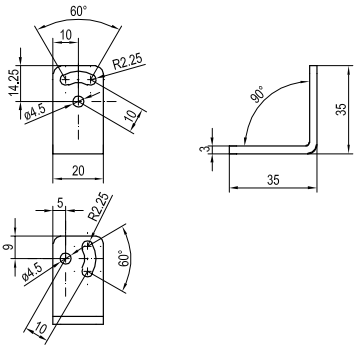

## Montagewinkel MA 45

*153-00482*



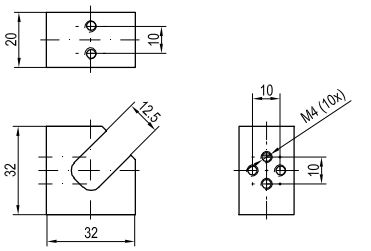

## Montagewinkel MA 45 L

*153-00600*



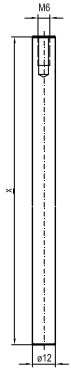

## Montageblock MB 45

*153-00481*



## Montagestange MST 45-x

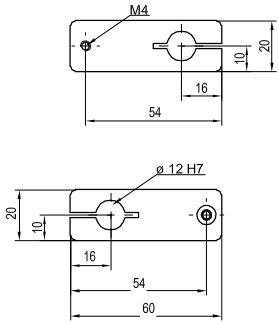
*153-00545*




| | |
|---|---|
| x = 200 | MST 45-20 |
| x = 300 | MST 45-30 |
| x = 400 | MST 45-40 |

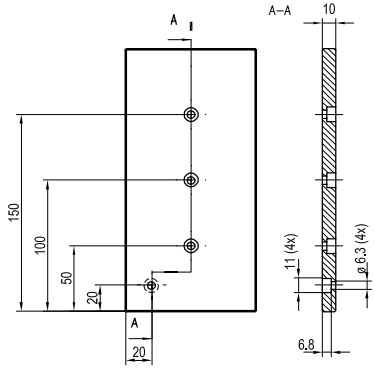
## Montagezwischenstück MZ 45

*153-00546*



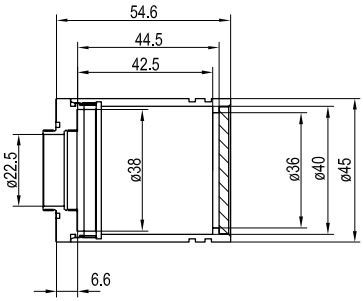

## Montageplatte MP 45

*153-00547*



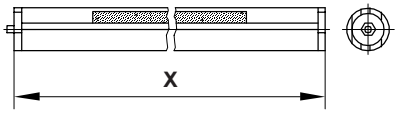

## C-Mount Übergehäuse LPT 45 CM 6,6

*153-00588*

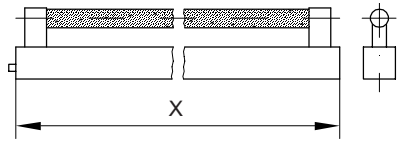



## I ) Beleuchtung LZS

*153-00202/153-00203*

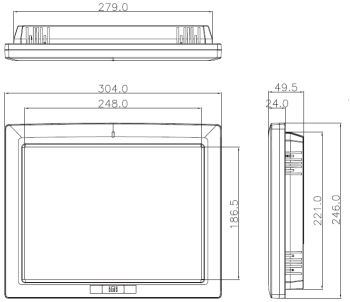



## II ) Beleuchtung LZS



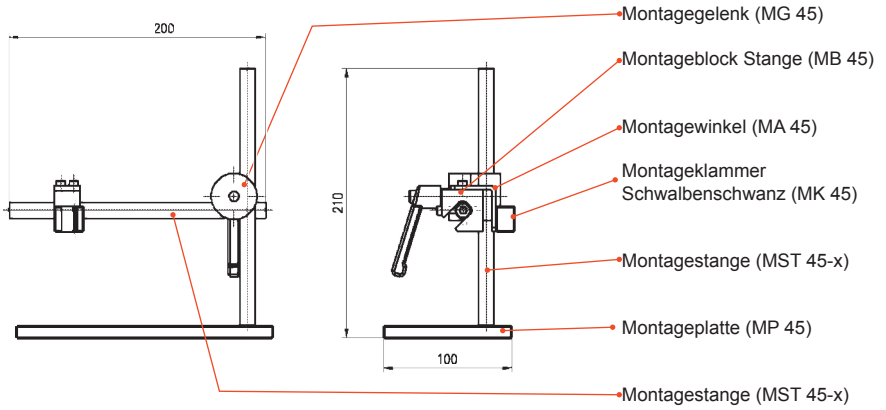

## SensoPart Vision Viewer 12“

*153-00643*



**Beispiel einer Montagevorrichtung (Einzelteile siehe Kapitel 8.10 Zubehör)**

*153-00435*




## 8.14 Typenschlüssel FA 45 Vision Sensor

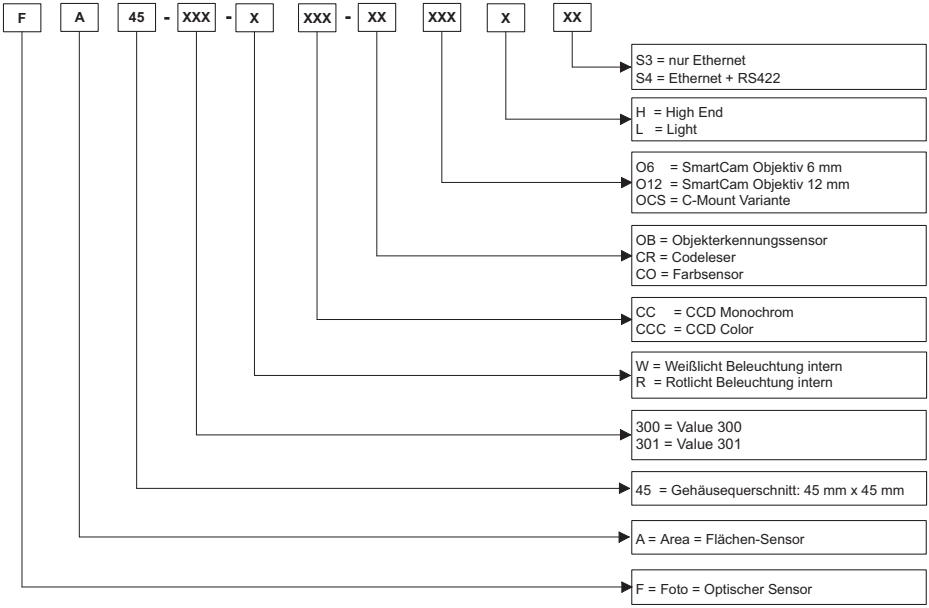



*Abb. 44*
*155-00536*

## Contents

**Contents** ..... **55**
**1 General Information and Safety** ..... **57**
1.1 Symbols ..... 57
1.2 Safety notes ..... 57
1.3 Components supplied ..... 57
1.4 Requirements for use ..... 57
**2 Intended Use** ..... **58**
2.1 Field of application ..... 58
2.2 Performance characteristics ..... 58
2.3 Method of function ..... 58
2.4 Sensor types ..... 58
**3 Installation Instructions** ..... **59**
3.1 Mechanical Installation ..... 59
3.2 Electrical installation ..... 60
3.2.1 Connection possibilities ..... 60
3.2.1.1 LED Display ..... 60
3.2.1.2 Focusing screw ..... 61
3.2.1.3 24 V DC Connection ..... 61
3.2.1.4 LAN Connection ..... 61
3.2.1.5 Data (RS422) Connection ..... 61
3.3 Network settings ..... 62
3.3.1 Basic settings for PC and FA 45 Vision Sensor ..... 62
3.3.1.1. Direct Connection - Setting the IP Address of the PC ..... 62
3.3.1.2. Network Connection - Setting the IP address of the FA 45 Vision Sensor ..... 64
3.4 Start-up ..... 66
**4 Program Description** ..... **70**
4.1 Menu ..... 70
4.2 Program interface ..... 71
4.2.1 A Commands ..... 72
4.2.2 B Select configuration ..... 73
4.2.3 C Parameters of active configuration ..... 78
4.2.3.1 Delay times for the use of outputs Q1 and Q2 (Out 3 and Out 4) ..... 80
4.2.4 D Picture ..... 81
4.2.5 E Colour ..... 82
4.2.6 F Results ..... 85
**5 Operation** ..... **86**
5.1 Instructions in brief ..... 86
5.2 Application examples ..... 87
**6 Formats for serial output** ..... **89**
6.1 Output Data via RS422 ..... 89
6.2 Output data via Ethernet, Port 2005 ..... 90
6.3 2- Byte values ( e.g. X- or Y- Position, for RS422 and Ethernet) ..... 90
6.4 Commands to sensor via Ethernet Port 2005: ..... 91
**7 Technical data** ..... **92**

**8 Appendix ..... 93**
8.1 Operation with a process-control system (input IN2) ..... 93
8.2 Specialities “Ld Conf 1 or 2 / 1 - 32” ..... 95
8.3 Specialities “Teach temporary” and “Teach permanently” ..... 96
8.4 Trigger mode ..... 96
8.5 Extension of In / and Outputs ..... 97
8.6 Field of view / operating distance ..... 99
8.7 Plug connections ..... 99
8.8 Care and maintenance ..... 99
8.8.1 Cleaning ..... 99
8.8.2 Transport, packaging, storage ..... 99
8.8.3 Disposal ..... 100
8.9 RESET / Power On ..... 100
8.10 Sensor Firmware Update FA 45 ..... 100
8.11 FAQs ..... 100
8.12 Accessories ..... 101
8.13 Dimensional drawings ..... 102
8.14 Type key FA 45 ..... 105

# 1 General Information and Safety

## 1.1 Symbols

**Important**
This symbol indicates sections of the text which must be strictly observed. Non-compliance with such instructions may cause injury or damage.

**Note**
This symbol indicates sections of the text which contain useful information.

## 1.2 Safety notes

**Before starting the FA 45 Vision Sensor, read these instructions carefully, ensure that you have understood them and comply with them at all times.**

**The FA 45 Vision Sensor should only be connected by a qualified electrician.**

**Do not tamper with or make alterations on the unit!**

**The FA 45 Vision Sensor is not a safety-critical component and its use is prohibited under conditions where the safety of persons may depend on its function.**

**The IP address set for the FA 45 Vision Sensor should be marked on the enclosed label. After installation, stick the label on the sensor in a clearly visible position.**

⇨ The IP address of the FA 45 Vision Sensor must be used once only in any network. (see chapter 3.3 network settings)

## 1.3 Components supplied

- FA 45 Vision Sensor including integrated illumination
  (or as version with C-Mount lens without illumination)
- CD-ROM with Computer software and Operating instructions
- Operating instructions, mounting clamp, Allen key, screwdriver, 2 protective caps for M12 plug.

## 1.4 Requirements for use

To configure the FA 45 Vision Sensor, the following items are required: PC or notebook with min. Pentium III, 1 GHz, 256 MB RAM, Microsoft Windows 98, 2000 XP or VISTA™, network connection or network with TCP-IP protocol. Recommended resolution 1024 x 768 pixels. Basic knowledge of computing is also essential.
The IP address of the FA 45 Vision Sensor is set by the manufacturer to 192.168.100.100 with sub-net mask 255.255.255.0.
The operation of the FA 45 Vision Sensor is independent of a computer or PLC. A PC or noteboOK is required only for configuring the FA 45 Vision Sensor.
For reproducible results and avoidance of malfunctions, adequate and constant object illumination is essential.

**Reflections or varying incident light may affect detection results.**

⇨ If necessary, use an external white-light source and/or light-screening devices to exclude incident light.

# 2 Intended Use

## 2.1 Field of application

The FA45 Colour Sensor is an optical sensor for detecting coloured surfaces. Its main field of application is in the fields of automation technology and quality assurance. With the FA45 Colour Sensor it is possible to detect, for example, the colour of markings, labels, electric wires, LEDs, packaging and components.

Compared to black and white detection, the detection of colours represents a more differentiated means of identifying objects reliably.

The FA45 Colour Sensor is an economical alternative to conventional image-processing systems. Due to the white light illumination integrated in the sensor, it is also possible to identify objects with difficult surface structures and color combinations

## 2.2 Performance characteristics

| |
|---|
| **Number of usable configurations** |
| 32 onfigurations with logic functions etc. |
| **Evaluation algorithms** |
| Colour, saturation and brightness inspection |
| **I/O's, Interfaces, Dataoutput** |
| 4 switch outputs 0-24 V DC PNP, 2 inputs |
| Ethernet-Interface |
| Dataoutput via Ethernet |
| RS 422 Interface |

## 2.3 Method of function

**Evaluation method**
During operation, the FA45 Colour Sensor continuously compares the colour in the defined field of view of the current image, with that in the defined field of view of the reference image. This is done by analysing the colour values of the pixels. If these conform with the reference image taking a certain tolerance into account (percentage of the set value) the FA45 Colour Sensor triggers the switch signal.

## 2.4 Sensor types

| Sensor name [1] | Min. operating distance / mm [2] | Field of view / mm * mm | Material no. |
|---|---|---|---|
| FA 45-300-WCCC-COO6HS4 [3] | 20 | 18 * 14 | 522-91034 |
| FA 45-300-WCCC-COO12HS4 | 20 | 8 * 6 | 522-91035 |
| FA 45-300-CC-COOCSH4 [4] | C-mount, dependent on lens | C-mount, dependent on lens | 522-91036 |

1 Other types available on request
2 For greater operating distances (from approx. 100 mm) external illumination may be necessary. The typical focus range is operating distance ± 5%.
3 When the 6 mm lens is in use, external illumination is generally necessary.
4 When the C-Mount version of FA 45 is in use, a C-Mount lens with a 6.6 mm intermediate ring or a C-Mount protective case is required (see accessories chapter 8.12).

# 3 Installation Instructions

## 3.1 Mechanical Installation

**To ensure maximum accuracy of detection, the FA 45 Vision Sensor should be protected from vibration.**

**Secure the connection cables with cable binders to prevent crushing or slipping.**

**Select a position for the FA 45 Vision Sensor in which interfering factors such as slight differences in the position of the object or variations in illumination have little or no effect.**

Screw the FA 45 Vision Sensor onto the mounting clamp „dovetail FA 45“ (supplied with the unit) and then onto a suitable object. Use only the mounting clamp „dovetail FA 45“ (no. 543-11000) supplied with the unit (see chapter 8.13 dimensional drawing).

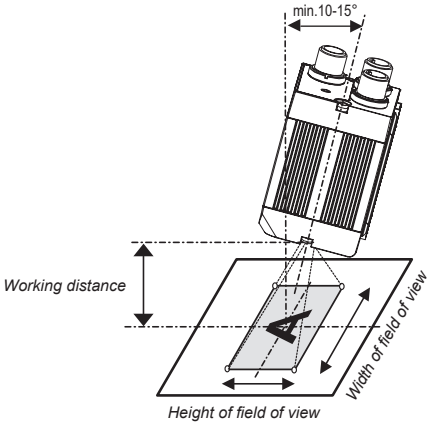



*Fig. 1*
*15500231*

Observe the object clearance given in the table Field of View / Working Distance (see chapter 8.6).
To avoid interfering reflection from the detection object, align the FA 45 Vision Sensor at an angle of approx. 10°-15° with reference to the optical axis (fig. 1).

**Fine adjustment**
Important: Fine adjustment of the FA 45 Vision Sensor should not be carried out until after electrical connection (see chapter 3.2) and start-up (PC software installation). See „Start-up“ (chapter 3.4).

## 3.2 Electrical installation

**The electrical installation of the FA 45 Vision Sensor must be carried out by a qualified electrician.**

**When installing the FA 45 Vision Sensor , disconnect all electrical components from the power supply.**

**When the unit is being used in a network, ensure that the network address (IP address) of the FA 45 Vision Sensor set by the manufacturer at 192.168.100.100/24 with Subnetmask 255.255.255.0 is free and is not in use for any other unit connected to the system.**
**If necessary, re-set the IP address of the FA 45 Vision Sensor as described in the section „Network settings“ (see chapter 3.3).**

**When the FA 45 Vision Sensor is in use, the protective caps supplied must be pushed onto the M12 sockets (data and LAN) which are not in use. Failure to do this may cause malfunction.**

### 3.2.1 Connection possibilities

**For stand-alone operation (independent of PC /PLC) only connection 24 V DC (3.2.1.3) is required after start-up.**

**For electrical installation, connect wires as follows:**

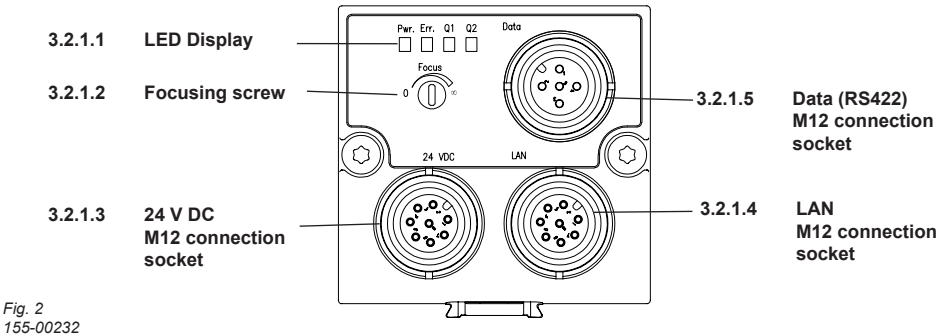



*Fig. 2*
*155-00232*

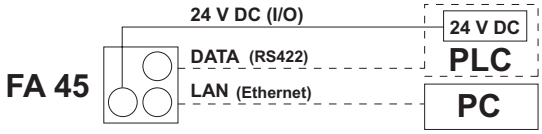



*Fig. 3*
*155-00457*

### 3.2.1.1 LED Display

| Name | Colour | Meaning |
|---|---|---|
| Pwr. | green | Operating voltage |
| Err. | red | Error |
| Q1 | yellow | Result 1 (colour detected = OUT3) |
| Q2 | yellow | Result 2 (position = OUT4) |

*Table1*

### 3.2.1.2 Focusing screw

Focusing screw to adjust focus.

### 3.2.1.3 24 V DC Connection

M12 Connection socket for 24 V DC voltage supply and digital I/O.
The exact plug connection see table2, chapter 8.7.

**Should the parameter of the active configuration „Function IN2“ be set to „Enable“ (manufacturer‘s setting), the input IN2 must be connected to +$U_B$ (= High = Enable) in order to operate the FA 45 Vision Sensor with an external trigger (input IN1). If no +$U_B$ is connected to IN2, the FA 45 Vision Sensor will not execute evaluation. In this case it is in standby mode (= Disable). (See chapter 8.1).**

### 3.2.1.4 LAN Connection

M12 Connection socket for Ethernetconnection.
The exact plug connection see table 3, chapter 8.7.

**Use only the correct network cables (see accessories table chapter 8.12).**

**Direct connection of the FA 45 Vision Sensor to a PC: (recommended):**

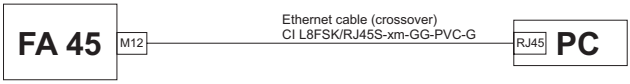



*Fig. 4*
*155-00535*

**alternatively**

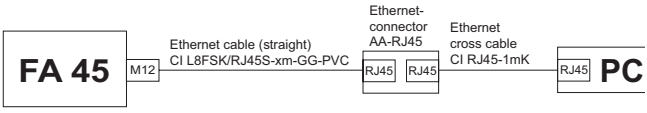



*Fig. 5*
*155-00458*

**Connection of the FA 45 Vision Sensor to a PC via a network:**

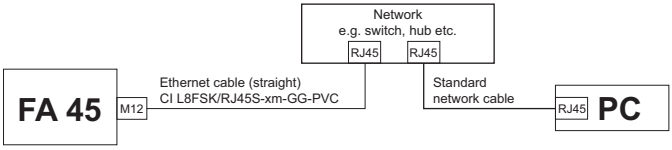



*Fig. 6*
*155-00459*

### 3.2.1.5 Data (RS422) Connection

M12 Connection socket for DATA serial interface, RS422.
The exact plug connection see table4, chapter 8.7.

## 3.3 Network settings

**The following instructions indicate how to change the network configuration of the PC and the FA 45 Vision Sensor .**
**If incorrect settings are used, the network connectins in the computer may be lost.**
**To be on the safe side, note the former settings for later use if required.**
**Following this procedure, it may be necessary to re-start the system.**
**In order to determine which IP addresses are allowed in your network or locally in your PC, and to carry out the necessary settings on your PC, contact the system administrator beforehand.**

**The illustrations, dialogues and menus originate from the operating system Microsoft Windows XP™. The illustrations are similar in other operating systems.**

### 3.3.1 Basic settings for PC and FA 45 Vision Sensor

To configure the FA 45 Vision Sensor with a PC it is essential that a network board and the TCP/IP LAN- connection is installed on the PC. (This also applies when the PC is not connected to a network. See also chapter 3.2, Electrical Connection).

**There are two alternatives to configure and parameterize the FA 45 Vision Sensor.**

1. **Direct Connection**
2. **Network Connection**

#### 3.3.1.1. Direct Connection - Setting the IP Address of the PC

To connect the Vision Sensor FA 45 to a PC via Ethernet the IP addresses of both devices have to correspond. The default IP of the FA 45 is 192.168.100.100/24 with Subnetmask = 255.255.255.0. To establish a direct connection, the PC must be set to a correspondig, fixed IP address like follows.

1. Click on Start ⇨ Control Panel ⇨ Network Connection ⇨ Local Area Connection ⇨ Properties ⇨ the window "Local Area Connection Properties" is open.
2. In the list „This connection requires following elements“ select the option „Internet Protocol (TCP/IP)“ and then click the button „Properties“.
3. In the following window (see fig. 7) set the desired IP address of the PC and the sub-network data.
4. Click on OK to save the settings.
5. Close SensoFinder and start new,
6. Sensor mark and connect.

**Microsoft Windows 98/ME™ requires a reboot after modification of the IP configuration.**

**Example:**
The FA 45 Vision Sensor is pre-set to IP address 192.168.100.100 and subnet mask 255.255.255.0.
In this case, the IP address may be set to any value between 192.168.100.1 and 192.168.100.254, with the exception of the sensor IP address (192.168.100.100).

For the sensor IP address modification, see system start-up.

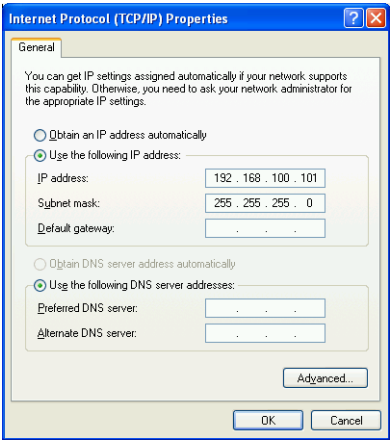

Internet Protocol (TCP/IP) Properties
General
You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.
Obtain an IP address automatically
Use the following IP address:
IP address:
192 . 168 . 100 . 101
Subnet mask:
255 . 255 . 255 . 0
Default gateway:
Obtain DNS server address automatically
Use the following DNS server addresses:
Preferred DNS server:
Alternate DNS server:
Advanced...
OK
Cancel

*Fig. 7*
*155-00506*

## Proceeding/Troubleshooting - Direct Connection

Creating a functioning ethernet connection between FA 45 Vision Sensor and PC

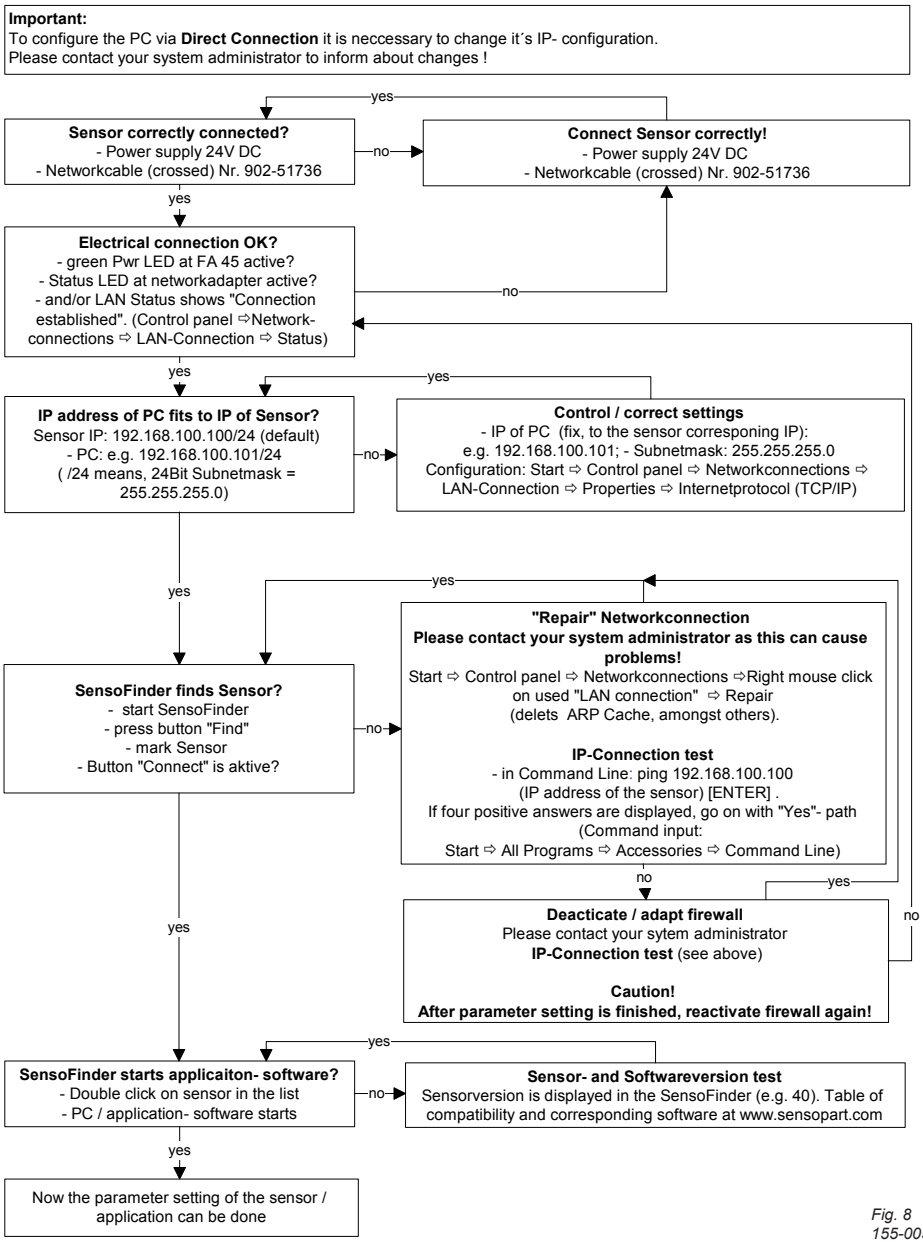

Important:
To configure the PC via Direct Connection it is neccessary to change it´s IP- configuration.
Please contact your system administrator to inform about changes !
yes
Sensor correctly connected?
- Power supply 24V DC
- Networkcable (crossed) Nr. 902-51736
no
Connect Sensor correctly!
- Power supply 24V DC
- Networkcable (crossed) Nr. 902-51736
yes
Electrical connection OK?
- green Pwr LED at FA 45 active?
- Status LED at networkadapter active?
- and/or LAN Status shows "Connection established". (Control panel ⇨Network-connections ⇨ LAN-Connection ⇨ Status)
no
yes
yes
IP address of PC fits to IP of Sensor?
Sensor IP: 192.168.100.100/24 (default)
- PC: e.g. 192.168.100.101/24
( /24 means, 24Bit Subnetmask = 255.255.255.0)
no
Control / correct settings
- IP of PC (fix, to the sensor corresponing IP):
e.g. 192.168.100.101; - Subnetmask: 255.255.255.0
Configuration: Start ⇨ Control panel ⇨ Networkconnections ⇨ LAN-Connection ⇨ Properties ⇨ Internetprotocol (TCP/IP)
yes
yes
SensoFinder finds Sensor?
- start SensoFinder
- press button "Find"
- mark Sensor
- Button "Connect" is aktive?
no
"Repair" Networkconnection
Please contact your system administrator as this can cause problems!
Start ⇨ Control panel ⇨ Networkconnections ⇨Right mouse click on used "LAN connection" ⇨ Repair
(delets ARP Cache, amongst others).
IP-Connection test
- in Command Line: ping 192.168.100.100
(IP address of the sensor) [ENTER] .
If four positive answers are displayed, go on with "Yes"- path
(Command input:
Start ⇨ All Programs ⇨ Accessories ⇨ Command Line)
no
yes
Deacticate / adapt firewall
Please contact your sytem administrator
IP-Connection test (see above)
Caution!
After parameter setting is finished, reactivate firewall again!
no
yes
yes
SensoFinder starts applicaiton- software?
- Double click on sensor in the list
- PC / application- software starts
no
Sensor- and Softwareversion test
Sensorversion is displayed in the SensoFinder (e.g. 40). Table of compatibility and corresponding software at www.sensopart.com
yes
Now the parameter setting of the sensor / application can be done

*Fig. 8*
*155-00509*

## 3.3.1.2. Network Connection - Setting the IP address of the FA 45 Vision Sensor

**Please check before connecting the sensor into the network, if the IP adress of the sensor is free (default 192.168.100.100 with Subnetmask 255.255.255.0, togehter with your system administrator). If not this can cause a breakdown of the network.**

**The IP address set for the FA 45 Vision Sensor should be marked on the enclosed label.**

**After installation, stick the label on the sensor in a clearly visible position.**

**If Sensor IP is free:**
Connect the sensor to the network, and set up a to the PC corresponding sensor IP, you got from your sytem administator, like follows.

**If Sensor IP is not free:**
1. Connect Sensor and PC via „Direct Connection“ (see chapter 3.3.1.1) and set the sensor IP to a allowed value, you got from your system administrator.
2. Now the connection via network can be done like follows.

Before setting, ensure that the computer is connected as described in „Electrical Installation“ and „Basic Computer Settings“ (see chapter 3.2 and chapter 3.4).

To set the IP address on the FA 45 Vision Sensor , proceed as follows in the PC software:

1. Select the sensor.
2. Set new IP address that was supplied by administrator or systems manager by choosing „Set IP“ (see fig. 9).
3. Re-start the sensor (interrupt power supply for 5 s).
4. Search the sensor with „Find“.
5. Close SensoFinder and restart.
6. Sensor mark and connect

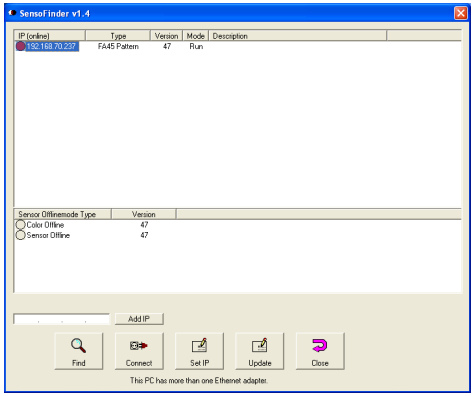



*Fig. 9*
*155-00725*

Changing the standard gateway allows for operability in various sub-nets.
Change this setting only upon prior consultation with your system administrator.

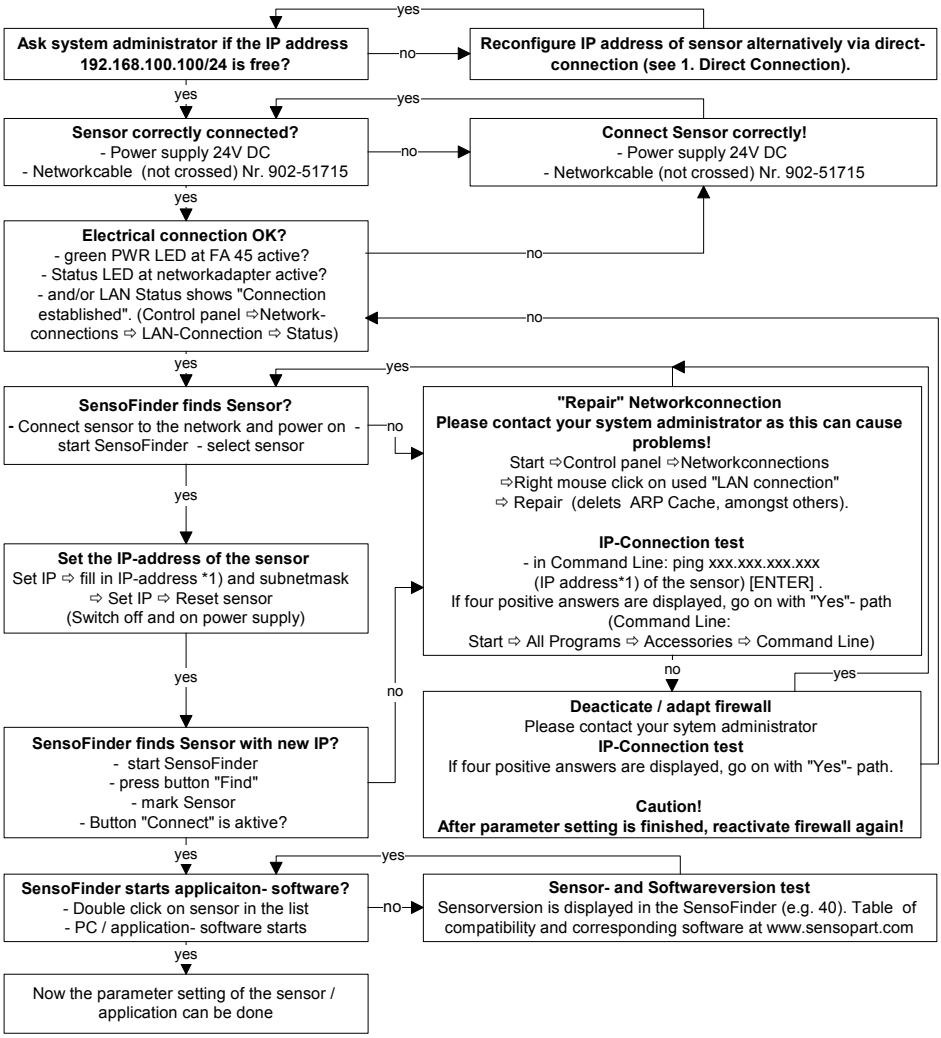
*Fig. 10*
*155-00794*

## Proceeding/Troubleshooting - Network Connection

Creating a functioning ethernet connection between FA 45 Vision Sensor and PC

**Important:**
To configure the FA 45 Vision Sensor for **the network** it is neccessary to integrate it to the network. Please check before plug in, if the IP address of the sensors is already used (default: 192.168.100.100/24). As in case of collision the network can brake down.

To configure the sensor the FA 45 PC software and a comunication between sensor and PC is neccessary. To establish this, the sensor needs a free IP address*1).


Ask system administrator if the IP address 192.168.100.100/24 is free?
yes
no
Reconfigure IP address of sensor alternatively via direct-connection (see 1. Direct Connection).
Sensor correctly connected?
- Power supply 24V DC
- Networkcable (not crossed) Nr. 902-51715
Connect Sensor correctly!
- Power supply 24V DC
- Networkcable (not crossed) Nr. 902-51715
Electrical connection OK?
- green PWR LED at FA 45 active?
- Status LED at networkadapter active?
- and/or LAN Status shows "Connection established". (Control panel ⇨Network-connections ⇨ LAN-Connection ⇨ Status)
SensoFinder finds Sensor?
- Connect sensor to the network and power on - start SensoFinder - select sensor
"Repair" Networkconnection
Please contact your system administrator as this can cause problems!
Start ⇨Control panel ⇨Networkconnections
⇨Right mouse click on used "LAN connection"
⇨ Repair (delets ARP Cache, amongst others).
IP-Connection test
- in Command Line: ping xxx.xxx.xxx.xxx
(IP address*1) of the sensor) [ENTER] .
If four positive answers are displayed, go on with "Yes"- path
(Command Line:
Start ⇨ All Programs ⇨ Accessories ⇨ Command Line)
Set the IP-address of the sensor
Set IP ⇨ fill in IP-address *1) and subnetmask
⇨ Set IP ⇨ Reset sensor
(Switch off and on power supply)
Deacticate / adapt firewall
Please contact your sytem administrator
IP-Connection test
If four positive answers are displayed, go on with "Yes"- path.
Caution!
After parameter setting is finished, reactivate firewall again!
SensoFinder finds Sensor with new IP?
- start SensoFinder
- press button "Find"
- mark Sensor
- Button "Connect" is aktive?
SensoFinder starts applicaiton- software?
- Double click on sensor in the list
- PC / application- software starts
Sensor- and Softwareversion test
Sensorversion is displayed in the SensoFinder (e.g. 40). Table of compatibility and corresponding software at www.sensopart.com
Now the parameter setting of the sensor / application can be done

*1) a fitting, new and free IP address you get from your system administrator

*Fig. 11*
*155-00510*

## 3.4 Start-up

**The FA 45 Vision Sensor functions only with software supplied. Software updates are available under www.sensopart.de.**
**The PC Sofware must always fit to the corresponding Sensor Firmware (VXX).**

**For installation of the software using Windows 2000, XP and Vista™ administration rights are necessary.**

To start the FA 45 Vision Sensor up, proceed as follows:

1. Switch on the power supply (+$U_B$). If necessary, connect IN2 with +$U_B$ (see chapter 8.1 IN 2).

2. For the first start-up of the FA 45 Vision Sensor install the supplied software (version x.x) on the PC. When the CD is inserted, the Internet Browser should start automatically. When the Autorun function is deactivated, it is also possible to start the main page by double click on start.exe.

**De-installation**
**System control ⇨ Software ⇨ FA 45 Vision Sensor ⇨ Uninstall**
**or**
**Start ⇨ Progamm ⇨ SensoPart ⇨ FA 45 Vision Sensor ⇨ Uninstal FA 45 SensoFinderl**

3. In the top menu, there is now the program group „SensoPart/FA 45 Vision Sensor“ with the entry „SensoFinder“.

4. **„SensoFinder“ starts** ⇨ The following user interface appears:

The programm executes one find loop and shows the list of all found senors.
The IP address of the PC is displayed in the bottom line beneath the buttons.

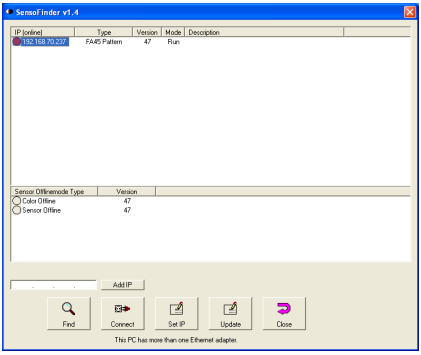



*Fig. 12*
*155-00725*

Beginning from software version 4.0 Build 374 there is available an offlinemode for the software. This means that the software can be operated without a sensor connected. The decision, whether the software is operated in offline- or onlinemode is done in the sensofinder. Sensors available for onlinemode are listed in the upper window. Sensors available for simulation in offlinemode are listed in the lower window. When a sensor is operated in offlinemode, the user has to load pictures into the simulation software.

**Onlinemodus**

**Direct Connection**
After selecting the desired sensor all actions like Connect, SetIP or Update can be processed.

**Network Connection**
For setting the sensor IP address (see chapter 3.3.1.2).
Upon completion of the IP-address modification, select the desired sensor. Now the connection to the sensor may be established. The actions like Connect, SetIP or Update can be processed.

By pressing the button „Connect“, the correct software / software version which corresponds to the selected sensor type, is started and a connection to the sensor is established.
If no sensor can be found with the „SensoFinder“, it´s also possible to connect “manually” with function “Add IP” by filling in an IP-address of a known sensor.

**Offlinemodus:**

This is done over an additional dialogue which opens automatically if a sensor is selected in offlinemode.

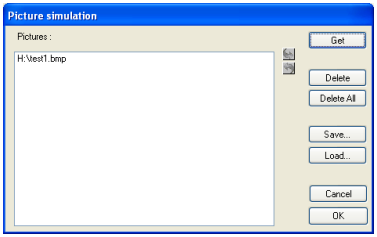



*Fig. 13*
*155-00726*

| Button | Command | Description |
|---|---|---|
| | Moving up / down | Moving single pictures upwards and downwards in the list. Mark the picture that should be moved. |
| Get | Get | Loading pictures in .bmp - format in the simulation. The pictures must have a colour depth of 32 Bit and a resolution on 320x240 of 640x480 pixels. The pictures are saved by the software in this format (see chapter. 4.2.4 D). There can be loaded several pictures, which are processed one after the other from top to down. |
| Delete | Delete | Delete single pictures from the list. |
| Delete All | Delete all | Delete the complete list of pictures |
| Save... | Save | Saves the configuration for the simulation as .sml - file. **There will be saved only the links to the pictures, not the complete pictures. If you want to copy a simulation to another PC please copy the .sml - fileand the used pictures (.bmp - files).** |
| Load... | Load | Loading of a .sml - file. |
| Cancel | Cancel | Closes the simulation without opening the software. |
| OK | OK | Opens the Software with the selected simulation. |

After pressing of „OK“ the software opens, the selected pictures run cyclycally in the selected order, depending from setting of trigger mode in free run or by next picture at every trigger.

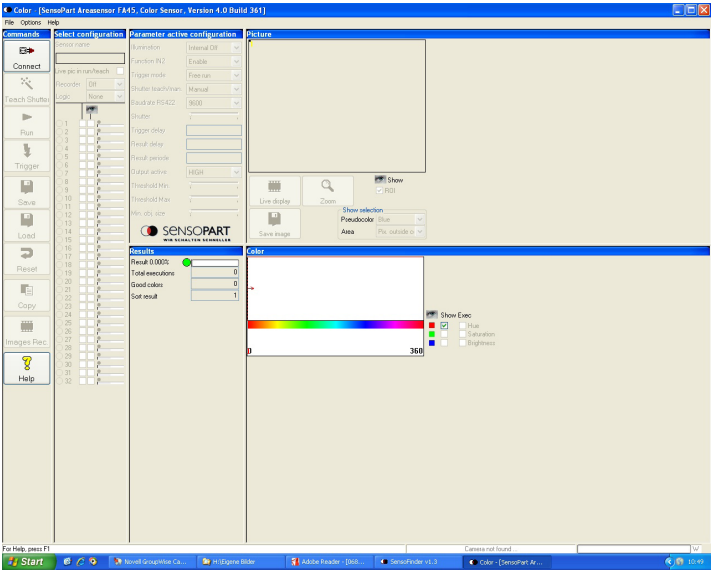



*Fig. 14*
*155-00342*

5. If the software was able to make contact with the FA 45 Vision Sensor, all the buttons are activated after a few seconds and the image currently „seen“ by the sensor is displayed.

   If the buttons are not activated, the software has not been able to make contact with the FA 45 Vision Sensor .
   - ⇨ Check cable connections, IP address and if necessary, determine the IP address of the FA 45 Vision Sensor with the „SensoFinder“ and if necessary set the IP address of the PC and/or the sensor as described in the section „Network settings“ (see chapter 3.3). Then repeat item 4.
     If contact with the FA 45 Vision Sensor is still not possible:
   - ⇨ read the chapter 3.3 „Network settings“ and make the necessary settings to the PC and/or sensor and/or contact network administrator.

6. Display live image. Click the button „Live display“.

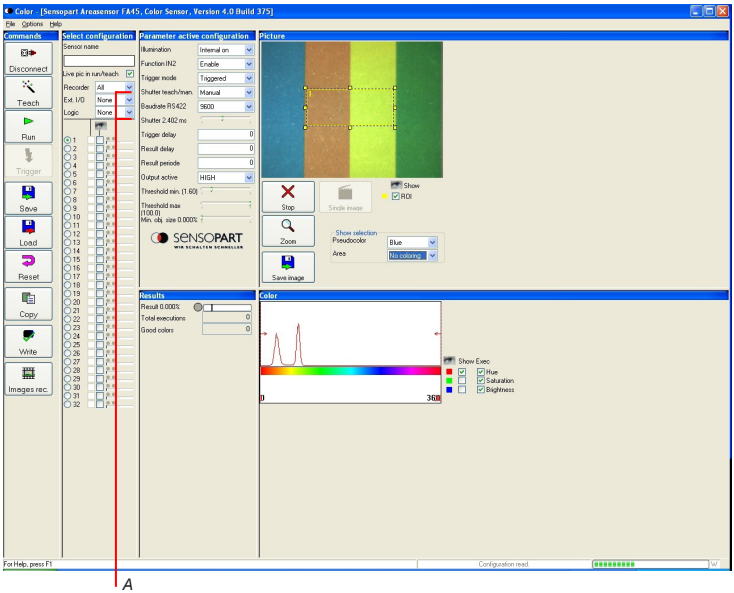



*Fig. 15*
*155-00344*

If no live image appears, check the following points:

- No obstruction in front of the lens
- Sufficient illumination (parameter „illumination = on“ or external illumination)
- Correct shutter setting (Fig. 14, A), (see chapter 4.2.3.3.1 Parameters active configuration), correct focus setting, see point 7.

If the live image still fails to appear, contact the Service dept.

**Carry out fine adjustment of the FA 45 Vision Sensor with „GOOD“ parts to avoid interfering effects.**

7. Adjusting image focus. To adjust image definition, turn the focussing screw at the rear of the housing (see chapter 3.2.1, fig. 2) in clockwise direction (object distance large) or anticlockwise direction (object distance short). Check the position of the FA 45 Vision Sensor and adjust if necessary.

**The FA 45 Vision Sensor is now ready for use.**

Before using the FA 45 Vision Sensor , it should be prepared for the detection task with the assistance of the PC software. For this purpose, the object characteristics by which the object is identified or distinguished, must be defined in configuration features 1 - 32 in the software program.

A general description of the software is given below.

# 4 Program Description

## 4.1 Menu

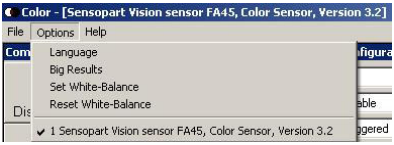



*Fig. 16*
*155-00345*

The menu for the PC program has main and sub-sections. These are selected by clicking the desired menu item or by pressing the ALT key and underlined letter at the same time.

### File / Exit
Exit program.

### Options / Language
Select language, German, English or French for the program. The newly selected language is not effective until the program is re-started.

### Options / Big Results
(keyboard locked)
The window „Result“ is shown enlarged in a pop-up window. This means that the window is in the foreground and no input is possible via keyboard or mouse.

The now zoomed result window can be moved on the screen with the arrow keys of the keyboard. In run mode all displays in the big result window and in the background are refreshed.

**This mode can only be de-activated by placing the mouse pointer inside the Result LED and pressing the key combination ALT + B at the same time.**

### Options / Set white balance

**If the white balance is active, evaluation is slowed down.**
⇨ Recommended: Use the white balance only if the colours are widely incorrect.

The white balance is for colour calibration of the FA45 Sensor. To carry our colour balance, point the FA45 at a white surface (white paper). Then set a slightly grey image which is as homogeneous as possible by adjusting the shutter (see 4.2.3 Parameters of active configuration), and select the menu item „Set white balance“.

### Options / Reset white balance
De-activate the calibration set above.

### Help / Help
Display integrated help system of PC software.

### Help / Info
Displays program version.

## 4.2 Program interface

The program interface is divided into the following sections:

A Commands
B Select configuration
C Parameters of active configuration
D Picture
E Colour
F Results

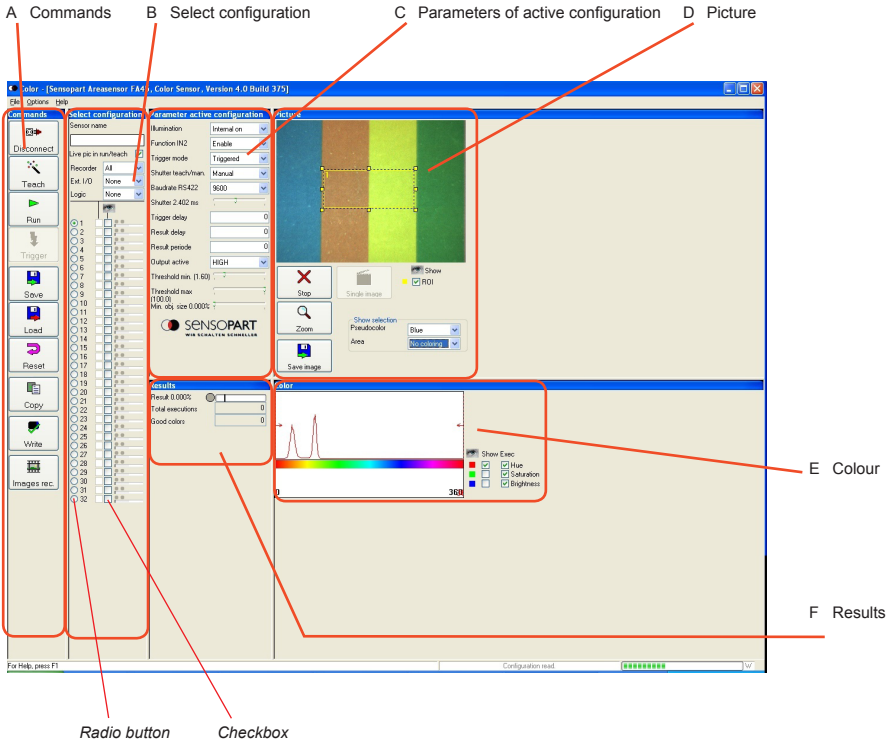



*Fig. 8*
*155-00344*

### 4.2.1 A Commands

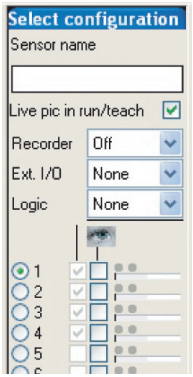
The buttons shown below are for the general operation of the FA 45 Vision Sensor, administration of configuration data and display of other information on the program.

**If the buttons are not active (pale), the command in question is not available in this mode.**

| Button | Command | Description |
|---|---|---|
| | Connect / disconnect | Connect to or disconnect from FA 45 Vision Sensor (see Setup).<br><br>**When disconnecting:**<br>Existing connection to FA 45 Vision Sensor is disconnected and the software gets closed. |
| | Teach | Automatic teach of shutter settings. The colours themselves are taught in histogramm.<br>Recommendation: Manual setting.. |
| | Teach from picture | Teach from picture: works in the same way as „Initial Teach“, but without taking a new picture before teaching. The already present picture is taken for teaching. This fuction is helpful, if a picture was taken by the function “Single image”. |
| | Start / stop | Start / stop exposure process („Run mode“). |
| | Trigger | Manual triggering of exposure using PC program (active only in „Run“ mode and if „triggered“ is selected in Trigger list. (see chapter 4.2.3.3.1 Parameters active configuration). |
| | Save | Current configuration settings (all or one configuration only) are saved in a file on a data carrier. |
| | Load | All (or only one) previously saved configuration settings from a selected file are displayed and activated. |
| | Reset | The settings of a configuration (or all configurations) are returned to the manufacturer‘s setting. |
| | Copy | With this function all or some parameters of the selected Master-Configuration can be copied identically to a freely selectable number of other configurations.<br>Identical parameter settings are a important condition by using several configurations, e.g. with logical combination. |
| | Write | During setting parameters with PC connected, the parameters are stored in the sensor RAM only. To store those parameters permanently in the sensor, the button “Write” must be pressed. |

| Button | Command | Description |
|---|---|---|
| | Write | The save- status is displayed via the colour of the grafics on the “Write” – Button:<br>- Green = Data actual<br>- Red = Write necessary<br>By closing the PC software before the data was updated in the sensor a warn message with a request to save parameters is occures.<br>**Please consider, that without having saved the parameters, all changes made since the last save are lost.** |
| | Images from recorder | The saved images are transferred to the PC by the FA 45 Vision Sensor.<br><br>A maximum of 30 images from the most recent exposures are saved in the FA 45 Vision Sensor. Condition: the recorder (ringbuffer of the last max. 30 pictures) was switched on in the window „Select configuration“ in the „Recorder“ list (see chapter 4.2.2).<br><br>By activation of the Recorder function there is a choice to store all- pictures or to store only bad- pictures.<br><br>When the images are downloaded, they are deleted on the FA 45 Vision Sensor. If such an image is required at a later date, it should be saved to the computer. The „Save“ button causes only the currently displayed image to be saved.<br><br>Saves all pictures with one button to hard disc. |

## 4.2.2 B Select configuration

| Section | Field name | Description |
|---|---|---|
| **Selection configuration**<br>  | Sensor name | Enter name of FA 45 Vision Sensor. The name appears in Connect / Find. |
| | Image update run mode | When the checkbox „Image Update Run Mode“ is activated, the live image is also updated during the exposure process.<br>**This increases the duration of exposure.** |
| | Recorder | **Off / Fail Pics / All Pics**<br><br>If the recorder is switched on in “Fail Pics” mode the 30 last exposures of negative interpretation are recorded in the FA 45 Vision Sensor.<br><br>If the recorder is switched on in “All Pics” mode the 30 last exposures are recorded in the FA 45 Vision Sensor.<br><br>The button „Image rec.“ causes the recorded images to be transferred to the PC. They are deleted from the memory of the FA 45 Vision Sensor and displayed in a separate window.<br><br>This makes it possible to diagnose „bad “ parts and to improve configuration data at a later time. The transferred exposures can also be saved on the PC. |

In this section, up to 32 configurations (samples) can be defined for colour detection and also be linked with one another. The formation of configuration groups is also possible. Following selection of the appropriate radio button (1-32), the data for the configuration selected appear in the section „C Parameter active configuration“ where they can be set.

In the area „Select Configuration“ all 32 single results are displayed. In each configuration, e.g. with the Vision Sensor, one LED for the primary result = part detected = Q1, and one LED for the secondary result = Position OK/ NOK = Q2, and the bargraph = degree of similarity with the taught pattern, is displayed with its threshold. This feature increases the transparency and eases the test and optimitation of the parameter settings a lot.

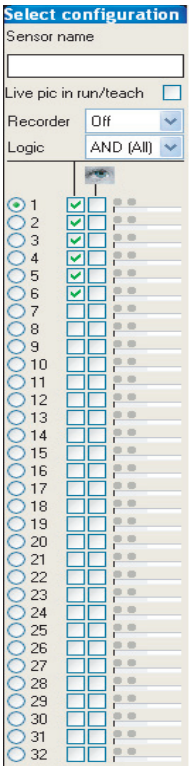
**The grouping of configurations makes it possible to check several characteristics on different parts (e.g. change of parts by charge during production process with, for example, 4-5 characteristics per part).**

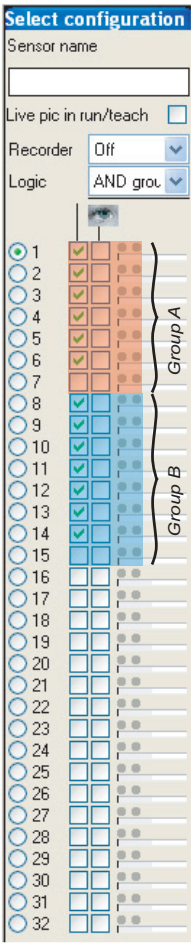
With different configurations any type of evaluation method can be used
(e.g. Config 1 = Pattern, Config2 = Contrast, etc.).

| Section | Field name | Description |
|---|---|---|
| | Logic | The defined configuration data / samples can be logically linked with one another to adapt the evaluation function to the required application. For logical linking, the configurations concerned are marked by a tick and allocated an operator from the list „Logic“. In all cases, only one operator can be selected.<br><br>The configuration for which the parameters are to be set is selected with radio buttons 1-32.<br><br>**Since the evaluation is based on one image only, all the configurations used with „Logic“ must be taught using the setting rules opposite and then saved. The settings refer to config. 1 or the last configuration activated.**<br><br>**To adjust several parameters of several configurations identically in an easy way, use function „copy“**<br><br>**In operation with a process control (see chapter 8.1) the start configuration/group is selected using IN2 or the serial interface (see chapter 6 Formats for serial output).** |

**Setting rules for:**

| | |
|---|---|
| - Illumination | = identical |
| - Function IN2 | = identical |
| - Trigger mode | = “triggered“ |
| - Teach shutter /manuall | = “manual“ |
| - Baud rate RS422 | = identical |
| - Shutter | = identical |
| - Trigger delay | = identical |
| - Result delay | = identical |
| - Result period | = identical |
| - Outputs active | = identical |
| - Threshold value | = any |

<table>
<tr><th>Section</th><th>Field name</th><th>Description</th></tr>
<tr>
<td> 
</td>
<td></td>
<td>The following operators are available in the list window „Logic“:<br><br>If the condition defined by the operator is fulfilled (i.e. result = good) a 1 appears at output OUT3.<br><br>
<table>
<tr><th>Operator</th><th>Meaning</th></tr>
<tr><td>NONE</td><td>No logical link, i.e. only the selected configuration applies for evaluation.</td></tr>
</table>
<br>AND and OR (without grouping)<br>refer to one part or one characteristic per part.<br><br>The check (without grouping) includes all the configurations with a tick. It always starts at configuration 1 and ends with the last configuration activated using the check box (i.e. the tick must be set continuously).<br><br>
<table>
<tr><th>Operator</th><th>Meaning</th></tr>
<tr><td>AND</td><td>To ensure that switch output OUT3 receives a positive signal, <u>all</u> the configurations marked with a tick must give a „Good“ signal.</td></tr>
<tr><td>OR</td><td>To ensure that switch output OUT3 receives a positive signal, at least one configuration must give a „Good“ signal. The number of the configuration fulfilled best is displayed ⇨ sorting function.</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

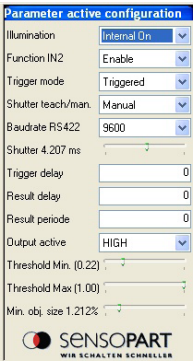
| Section | Field name | Description |
|---|---|---|
|  | | **AND and OR (with grouping)**<br>(see red and blue area)<br><br>**Contrary to the setting rules on** chapter **4.2.2, „Function IN2 = Ld Conf 1-32“ must be entered for each parameter configuration used (see chapter 4.2.3.3.1 and 8.1), otherwise the initial configuration for a group cannot be selected during operation.**<br><br>**In all groups only the same operator can be used at all times. Example: if the configurations of the group A are linked with „AND grouped“, group B can also be linked only with „AND grouped“.**<br><br>**Operator** / **Meaning**<br>AND grouped: All configurations of the group, starting with the first one selected and ending after the first non-selected configuration, must provide the signal „GOOD“.<br>OR grouped: At least one configuration of the group, starting with the first one selected and ending after the first non-selected configuration, must provide the signal „GOOD“.<br><br>In order to identify colour combination definitely, single configurations may be grouped together logically to form a group of configurations. By means of this logical linking, it is possible to refer to several characteristics on several different parts.<br>E.g. on part A, 7 different characteristics can be checked and for part B 8 characteristics up to a maximum of 32 altogether.<br><br>It is not possible to link groups logically with one another.<br><br>The evaluation per group starts with the configuration previously selected via IN2 or the serial interface and ends after the first configuration not marked for logical linking (i.e. with no tick in the check box).<br>E.g. in the fig. opposite: group (part) A = configuration 1-7 and group (part) B = configuration 8-15).<br><br>The result is output via the serial interface RS422 and contains the complete information (see chapter 6) which configuration „IO“ (OK) or „NIO“ (not OK) provides. If several configurations are „IO“ (OK), the number of the configuration with the best result is transferred to the result byte „sorting result“. The most usual application for this is in sorting (separating) tasks. |

| Section | Field name | Description |
|---|---|---|
| | Radio buttons 1-32 | Current configuration:<br>After clicking one of the 32 radio buttons, the corresponding configuration is selected and its parameters can be set. The corresponding parameters are displayed in the section „Parameter active configuration“. Only one configuration can be selected for setting. After re-start, it is the most recently selected setting which is active. The selected configuration covers a field of view which can be set in the sections „Picture“, „Pattern“ and „Parameter“. If a certain configuration is to be tested, this can be selected here and then tested with „Start“ (to test single configurations, set „Logic = none“ temporarily. |
| | Check box under the eye symbol | Indicates whether the field of view and pattern of the configuration marked by the check box should be shown in the section „Picture“ even if the configuration is not activated by the radio button.The field of view of the configuration currently selected is always visible and displayed in lighter colour. The configurations selected for display in addition to the current configuration are shown in pale colour.<br>**Selection of the field of view and pattern samples for each configuration (here: „Select Configuration“) Selection of the field of view and pattern samples for each field type (eye icon visible on the screen**) |

**Log(ical) linking**
**The time required for execution increases according to the number of active configurations in comparison to one single evaluation (with „OR“ or „OR grouped“).**
**The evaluation with the logical combination of configurations effects the primary result (Pattern, …) as well as the secondary result (Position / String compare), if used.**

### 4.2.3 C Parameters of active configuration

After clicking a radio button in the section „Select configuration“, the parameters for this configuration appear and can be set accordingly.

| Section | Field name | Use | |
|---|---|---|---|
| **Parameter ative configuration**   | Illumination | On | Internal lighting is on. |
| | | Off | Internal lighting is off. |
| | Function IN2 | ⚠ **Should the parameter of the active configuration „Function IN2“ be set to „Enable“ (manufacturer‘s setting), the input IN2 must be connected to +$U_B$ (= High = Enable) in order to operate the FA45 Colour Sensor with an external trigger (input IN1). If no +$U_B$ is connected to IN2, the FA45 Colour Sensor will not execute evaluation. In this case it is in standby mode (= Disable). See chapter 8.1.**<br>The other options for parameter „Function IN2“: „Teach temporary“, „Ld Conf 1 or 2“, Ld Conf 1 - 32“ and „Teach permanently“ are described under „Operation with a Process-Control System“. | |
| | Trigger mode | Triggered | External trigger signal starts exposure. |
| | | Free run | Continuous exposure (automatic self-trigger, see 4.2.1 Commands). |
| | Shutter teach / Manual | Manual | Manual setting of shutter value (recommended). Change to live-image mode. |
| | | Teach | The shutter value is fixed automatically by the „Teach-Shutter“ button. |
| | Baud rate RS4.. | Baud rate of process interface RS422 DATA (see chapter 6 Formats for serial output). | |
| | Shutter .... ms | Exposure time: slide for setting shutter value manually | |
| | Trigger delay | Time between trigger and exposure / evaluation in ms (see chapter 4.2.3.1 „Delay times“). | |
| | Result delay | Time between trigger and availability of result level at OUT3 in ms. | |
| | Result period | Time in ms for availability of result level. | |
| | Outputs active | HIGH or LOW = inverting of OUT3. | |
| | Threshold value…% | Minimum proportion of surface in % which the desired colour has to achieve in the field of view to ensure that a 1 is available at output OUT3 (logarithmic display). | |

| Section | Field name | Use |
|---|---|---|
| | Obj. size … % | With the parameter Object Size, it is possible to specify how large the part consisting of a continuous colour zone of the proportion of the surface set under „Threshold value“ should be.<br>The reference quantity is the field of view. The maximum value for the object size should be set equal to or less than the threshold value, because as a general rule, no more continuous colour areas will occur than required by the threshold value. The display is also logarithmic. The following applies:<br><br>Object size = 0%: The pixel or colour area required under Threshold value may consist of single dispersed colour pixels.<br>Object size = x%: (≤ threshold value) x% of the area of the field of view must exist as a continuous area of colour. |

### 4.2.3.1 Delay times for the use of outputs Q1 and Q2 (Out 3 and Out 4)

There are up to three delay times available: (range 0-3000ms)

**Case 1) no delay time used**

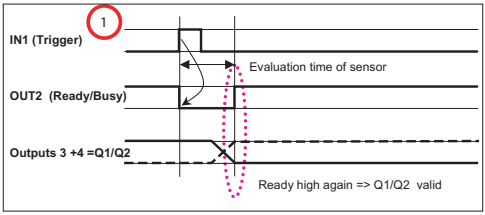



*Fig. 18 - 155-00308*

**Case 2) trigger delay = time between trigger and start of the picture recording in ms**

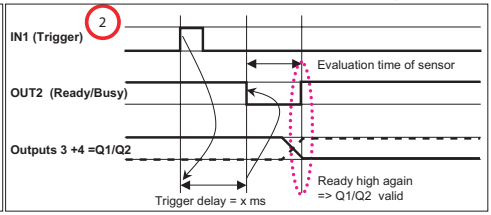



*Fig. 19 - 155-00309*

**Case 3) result delay = time between trigger and availability of the result signal at Out 3 and Out 4 in ms.**

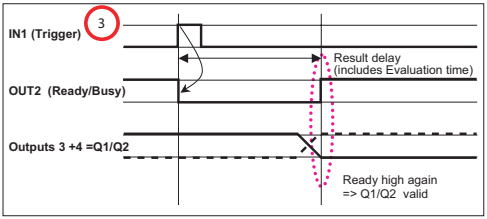



*Fig. 20 - 155-00310*

**Case 4) result time = duration of the result signal in ms.**

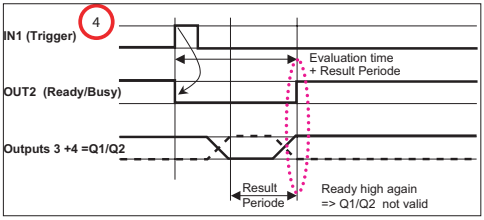



*Fig. 21 - 155-00499*

**When the delay times are used to control the switch outputs, it must be ensured that the sum of the times used is less than the cycle time of the plant from one part to the next, i.e. for the times defined here, only one part should be in the test area.**

**Special Case: Control of switching outputs with the use of the timing function „Result Period“**

| Output | Behavior without Result Period | Behavior with Result Period |
|---|---|---|
| OUT 2 (Ready 2) | Directly set to LOW after the Trigger event (respectively when “Trigger-delay” > 0 after Trigger delay elapsed). Set to HIGH again after the switching outputs OUT3 und OUT4 are valid. So this signal shows that the sensor is „Ready“ again for the next evaluation and the results (= outputs OUT3 and OUT4) of the last evaluation are valid (Data Valid). | Directly set to LOW after the Trigger event (respectively when “Trigger-delay” > 0 after Trigger delay elapsed). But then set to HIGH again, not until the picture is taken, evaluation is processed and „Result Period“ is elapsed. That means in this case this signal only shows that the sensor is “Ready” for the next evaluation. But it can not be used as a Data Valid, that OUT3 and OUT4 is valid, as in this case the outputs OUT3 and OUT4 are set back (High or Low, depending on the setting of parameter „Output active“) at the same time OUT2 is set HIGH again. The level of the Result outputs OUT3 and OUT 4 in this special case must be checked during „Result Period“ but after the evaluation is done. This must be controlled from the PLC independend from the OUT2 / Data Valid signal. |
| OUT 3 and OUT 4 = Results | Results stay without any further change till the next evaluation is finished. | Results are set back after Result Period is elapsed. (High or Low) depending on the setting of parameter „Output active“. |

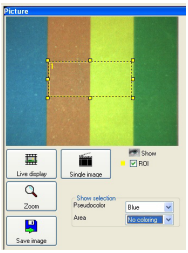
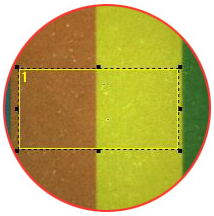
**Outputs active:** HIGH or LOW = inverting of OUT3 and OUT4
HIGH = high active, i.e. when result OK, output = high
LOW = low active, i.e. when result OK, output = low

The display LEDs in the user interface and on unit always switch in positive logic, i.e. they always light up when the output is active regardless of whether inverting is active or not.

### 4.2.4 D Picture

In the section „Picture“, the current camera image and the field of view selected in the check box are shown (under the eye in the section „Select configuration“ and „Picture“).

The surface of the field of view which corresponds or does not correspond to the colour spectrum set in the histogram (see chapter 4.2.5 „E colour“) is coloured according to the false colour selected (depending on the selection inside or outside the selected colour area). The colour tone for filling in can be selected from the list.

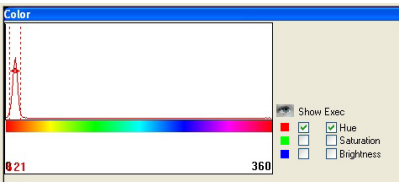
| Section | Field name | Use |
|---|---|---|
| **Picture**<br>  <br><br>  | Frame number | = number of configuration.<br>The frame (field of view) can be marked by double clicking the frame and adjusted in position and shape using the mouse. Approach the line with the mouse pointer until it changes to a horizontal or vertical double arrow. Keeping the left-hand mouse button pressed, the line can now be moved to the desired position. |
| | Live image | Display of live image by FA45 Colour Sensor |
| | JPEG quality | Slide for setting image quality. For normal operation 30% is sufficient. For further processing 100% is recommended. |
| | Store image | Stores the current camera image at the set image quality |
| | Display field of view | Active: All the configurations selected for display in the section „Select Configuration“ are visible. (The frame of the active configuration is shown in strong bright colour and all the other selected configurations in paler colour).<br>Inactive: Only the active configuration is visible. |
| Fill-in colour | False colour | Colour for marking „wrong“ area in working area. |
| | Area | Inside: All the pixels inside the set and located colour area are shown in the „false colour“.<br>Outside: All the pixels outside the set and located colour area are shown in the „false colour. |

**Since the field of view defines the maximum are in which the selected colour is to be found, this should only be made as large as is necessary for the application based on the position tolerances. This measure ensures a high degree of reproducibility and better results in seeking the colour.**

### 4.2.5 E Colour

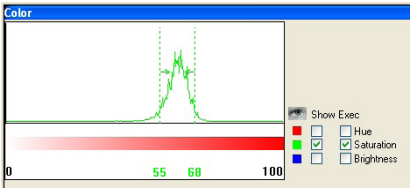
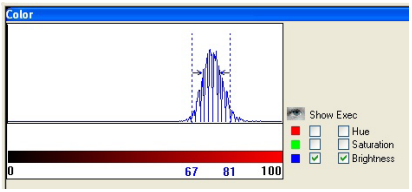
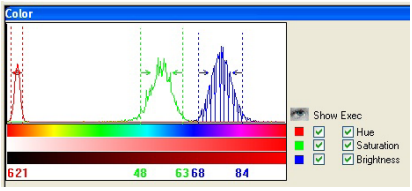
„All the colours occurring in the current field of view (yellow frame in section „picture“ page 68) can be seen in the section Colour in histogram form. It is now possible to select the colour to be found. It is useful to differentiate the selection according to attribute: hue (red), saturation (green) and brightness (blue).“

.

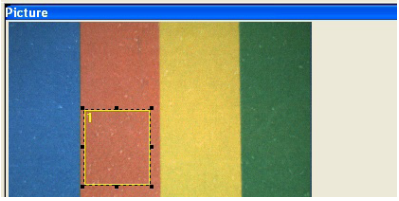
| Section | Field name | Use |
|---|---|---|
| **Colour** | Hue, saturation, brightness | The histograms are displayed singly or simultaneously by clicking the checkbox for the attribute in question. In the histograms, the threshold values for the attributes are entered using the two vertical red, green or blue dotted lines. To do this, move the mouse arrow to the line until it changes into a horizontal double arrow. Keeping the mouse button pressed, the limit line can now be moved to the desired limit value. The limit for hue is between 0 and 360 and for saturation and brightness between 0 and 100. These figures appear at the lower edge of the histogram. For each configuration, only one colour should be selected and assigned. If an object is reliably detected with only one attribute (e.g. hue) the limit values for the other attributes should be set to the bottom or top end value, to prevent them interfering with detection. If the colour objects sought can be detected reliably with only one attribute (e.g. colour value), it is advisable to use only this one attribute. Several attributes should only be used when further differentiation is required. |
|  | | Setting of limit value for the hue (here red).<br><br>The activation or de-activation of the checkbox for each attribute applies only for the display of that attribute. The evaluation is always in accordance with the limit values set (= dotted, vertical lines) for each attribute. With attributes which are not being used for evaluation, the limit values should be set at maximum or minimum. |

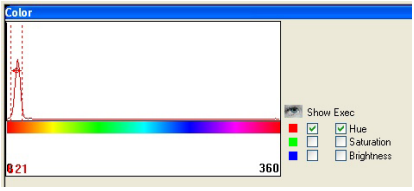
**If a colour is not detected in spite of apparently correct setting, check the settings for all three attributes to ensure that the attributes not in use are set to their top or bottom settings. The checkboxes beside the attributes apply only to the display. The evaluation always uses all three attributes.**

**For this reason, it is important to ensure that the limit values of attributes not in use are set to their end values to ensure that they do not affect the evaluation process.**

| Colour attribute | Verwendung |
|---|---|
|  | Setting limit values for saturation. |
|  | Setting limit values for brightness. |
|  | Display of all three attributes:<br>Hue, saturation and brightness. |

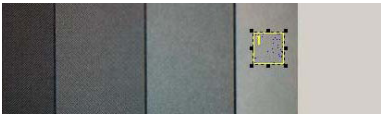
**Example histograms with different colours, black, white and grey tones**

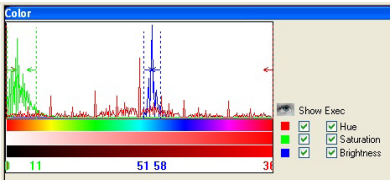


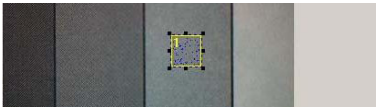



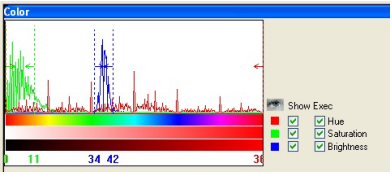

**True colours**
If a true colour which has a significantly pronounced in the attribute colour value of the histogram, has to be distinguished from other colours or backgrounds, it is advised to use only this one attribute „Colour value“.

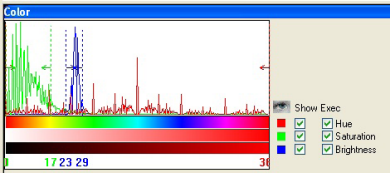
**If attributes (e.g. saturation and brightness) are irrelevant to the evaluation, these must be set to their maximum or minimum values. The checkboxes beside the attribute are for activating or de-activating the display, not the evaluation.**









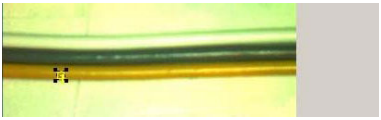

**Black, white, grey**

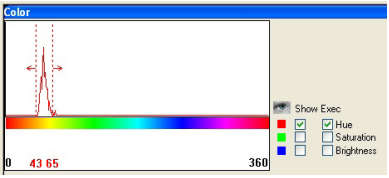
If non-colours such as black, white and grey are to be defined or distinguished from other colours, the following applies:

| | |
|---|---|
| Hue: | total area, 0 - 360 |
| Saturation: | low e.g. 0 - 25 |
| Brightness: | the limit values for brightness should be adapted to the object (see fig. on left). |

In these examples, the brightness (blue curve) is the decisive indicator for detecting grey surfaces. Constant object lighting with white light is important. Screening from incident light is also important.

**Example: Excluding yellow**






**Colour-space limitation, (colour negation)**

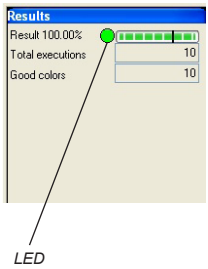
In some applications, it may be necessary to detect colours negatively i.e. any others may occur, but not the one required. The switch output only stays at LOW (with rising edge at Ready 2) if the desired colour is detected.

This can be set in the histogram by setting the limit values beyond the other limit value.

See fig. on left: arrows of limit values point outwards. This means that the switch process responds to all colours apart from yellow (in this example).

Note: In this example too, when only one attribute is used, it should be ensured that the limit values of the attributes not in use are set to maximum or minimum.

## 4.2.6 F Results

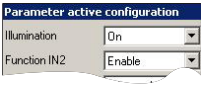
| Section | Field name | Use |
|---|---|---|
| **Results**<br>  <br> | Result .....% | The result is shown as a blue bar and corresponds to the area portion of the colour values and colour attributes with refe-rence to the field of view. The display of the result bar appears on a logarithmic scale.<br>The threshold value set in the section „Parameter current configuration“ is shown as a white line in the result bar.<br>If the length of the bar exceeds the threshold value and if there are more continuous colour pixels than required under object size, a 1 is shown at OUT3. The green or red LED signalises the switch status of the output OUT3 (Q1). Besides the threshold value, the achievement of the object size is also important for a positive result and must be set accordingly. |
| | All exposures | Counter 1 counts the number of exposures carried out. |
| | Colour good | Counter 2 counts the number of objects detected as „GOOD“<br>**Following every activation of run mode, both counters are set to zero.** |
| | Sorting result | In sorting mode (logic = OR), indicates the number of the configuration with greatest compliance with the colour sought (is only displayed if OR is selected in the section „Select configuration/logic“. |

# 5 Operation

## 5.1 Instructions in brief

**1. Preparation**

Open program.
Click on button „Connect“ and then „Find“. Select sensor and set IP address if necessary.




Switch on internal and external lighting systems..

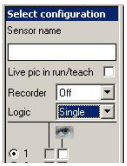
**2. Optimise image**

Display live image and align FA45 Colour Sensor on exposure object.

Set the shutter manually to obtain good image contrast.

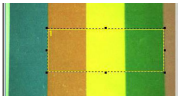
Set image focus with the focussing screw.

Click on Stop (same button) to exit live image mode.



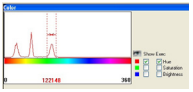

**3. Define search criteria**

Select configuration.



Define size and position of field of view.

Enclose the desired colour in the histogram (if necessary, also use saturation and brightness as parameters).



Set threshold value. If necessary, set object size.

If necessary, adjust working area.

**4. Start test**

Carry out function test (set trigger mode „Free run“).

Start run mode and check function. If necessary adjust threshold value.

If the FA45 Colour Sensor does not produce a satisfactory result, change and adjust the parameters of the active configuration. For example, activate the manual shutter setting, set suitable shutter value or threshold value in Live-Image mode, and repeat the process from step 3 onwards.

If the FA45 Colour Sensor works satisfactorily, switch Free Run (Trigger mode) back to „triggered“.

For other colours, repeat the process from step 3 after selection of new configuration in the section „Select configuration“. If required, these can be linked logically with one another.

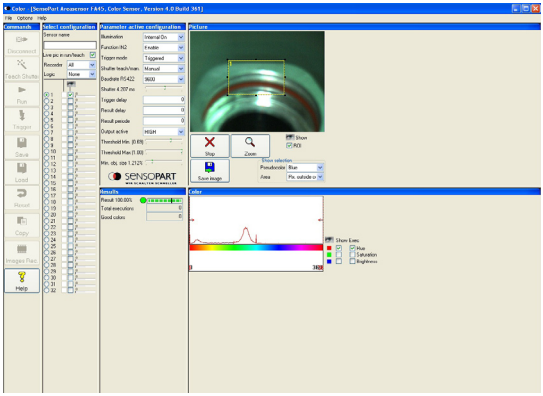
## 5.2 Application examples

**Example: detecting a sealing ring**

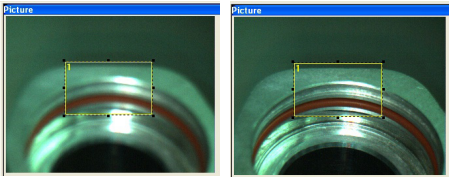
**Task:**
In an automatic assembly process, the sensor has to detect whether a sealing ring (O-ring) has been mounted in a casting. Using the computer software, the FA45 Colour Sensor was configured as follows.

**Condition:**
The FA45 Colour Sensor is installed („Installation“ page 52) and connected electrically (Electric Installation“ page 53). Connection to the FA45 Colour Sensor as described in „Start-up“.

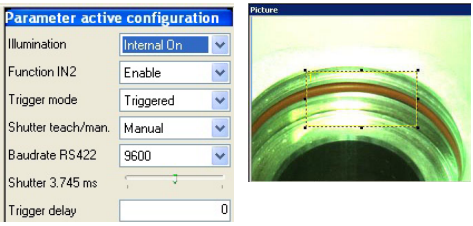
When the FA45 Colour Sensor is started up, the section „Picture“ in the computer software shows the last image recorded by the FA45 Colour Sensor. The current image is displayed by clicking the button „Live Image“.



To bring the object into focus, turn the focussing screw at the rear of the housing to the right or left.

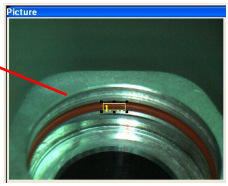



To improve the contrast, use the „slide“ „Shutter“ in the section „Parameter, Current Configuration“.

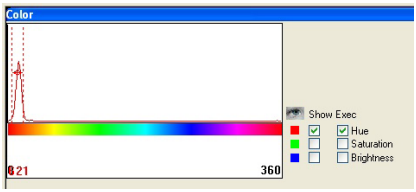


Using the mouse, move the field of view to the desired position and set the size so that the colour object is covered.
Optimise the selection criteria by using the criteria Saturation and Brightness

Fig. A: Small field of view

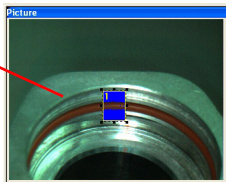



**Note:** If possible, use one attribute only (preferably hue), if this is suitable for the task in question. For this application, only the colour (hue) was used for detection. Important: when only one attribute is being used, the limit values of the other attributes must be set to the maximum and minimum settings.




Check and set by switching to the false colour.

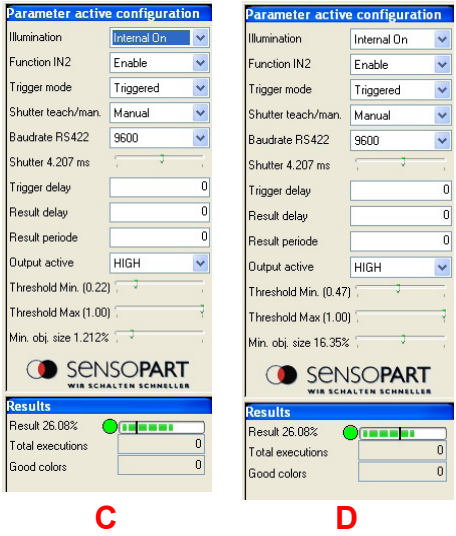
Fig. B: Large field of view




The colour selection in fig. A with small field of view produces a result (C) of approx. 80%, i.e. 80% of the area of the field of view are filled with the colour selected under „hue“ in the histogram.

In Fig. B, the field of view was enlarged to cover possible changes in position of the object during operation. The result (D) of approx. 35% with the threshold value set at 16% means that a „good“ part would have to fill at least 30% of the field of view with the desired colour in order to produce a positive result at the output of the FA45 Colour Sensor.

In the example, no continuous colour surface is required (object size = 0%), i.e. the colour pixels can occur in isolation in the field of view and are still counted. Setting the object size at 10% (still with reference to the field of view) would mean that 2/3 of the minimum number of pixels must be in a continuous area of colour.




When all the necessary settings are complete, set Trigger mode back to „Triggered“ (if necessary) and change to Run mode by clicking on „Start“. In stand-alone operation of the sensor it starts immediately in Run mode.

# 6 Formats for serial output

## 6.1 Output Data via RS422

**Attention**
**Output format for RS422 changed since firmware version V30!**

Transfer protocol
The data transfer via RS422 uses the following parameters:
Baud rate: from 9600 to 115200 depending on setting
Databit: 8
Parity: none
Stop bit: 1

**The following data strings are generated in the various evaluation methods and transmitted by the sensor via RS422 (MSB for all data bytes always = 0, only for start byte = 1):**

The first 10 byte of all output strings for all sensors and all evaluation methods are identical.
Starting with byte 11, the bytes corresponding to the actual evaluation method (= byte 8) of the “Winner config” (= byte 7) are following. With the serial data transfer via RS422 only the data of one configuration = “Winner config” are transferred.
The “Winner config” is:
1. in case of single evaluation: the active / selected configuration, or,
2. in case of logical combination: the configuration with the higher degree of conformity = “Measured Value” (= byte 9) fullfilled configuration.

**Evaluation method: pattern match**
**10 Byte Header**

| Byte | Meaning | Bit pattern | Explaination |
|---|---|---|---|
| 1 | Startbyte | 1 0 1 0 1 0 1 0 | Startbyte always 0xAA (0xAA=170D) |
| 2 | Configuration | 7 6 5 4 3 2 1 | If a bit is „1“, that means that the corresponding configuration is OK.If the bit is „0“, the configuration is not OK. |
| 3 | Configuration | 14 13 12 11 10 9 8 | |
| 4 | Configuration | 21 20 19 18 17 16 15 | |
| 5 | Configuration | 28 27 26 25 24 23 22 | |
| 6 | Configuration | 32 31 30 29 | |
| 7 | Winner config / Winner in search | | 0 = No configuration fullfilled<br>1-32 = Number of winner configuration |
| 8 | Evaluation Method | Byte value<br>0 | Vision sensor Colour detection<br>Colour |
| 9 | Measured value | | Value for degree of conformity of total result 0-19:<br>0 = very low conformity,<br>19 = very high conformity, of the best configuration fulfilled in each case if several configurations are active by logical linking |
| 10 | Assessment | | Assessment (ASCII) „G“, „B“:<br>„G“ = primary result = Good (OUT3, e.g. Colour)<br>„B“ = primary result = Bad (OUT3, e.g. Colour) |

## 6.2 Output data via Ethernet, Port 2005

With the data transfer of the result data via Ethernet, contrary to the data transfer via RS422, all results of all used configurations are transferred one after the other following the 10 Byte header.
The 10 byte header is always the start- sequence and contains common data and total results, and also in byte 2 the number of the used and transferred configurations. This value is the number of the following string- parts (one for each configuration used). The length of the string-parts depends on the sensor used in the respective configuration type or evaluations method.

**General Ethernet Header (first 10 Bytes, identical for all sensor versions)**

| Byte | Meaning | Bit pattern | Explanation |
|---|---|---|---|
| 1 | Startbyte | 1 0 1 0 1 0 1 0 | Startbyte always 0xAA (0xAA = 170D) |
| 2 | Count | | Number of executed and transferred configurations |
| 3 | Configuration | 7 6 5 4 3 2 1 | If a bit is „1“, that means that the correspondingconfiguration is OK. If the bit is „0“, the configuration is not OK. |
| 4 | Configuration | 14 13 12 11 10 9 8 | |
| 5 | Configuration | 21 20 19 18 17 16 15 | |
| 6 | Configuration | 28 27 26 25 24 23 22 | |
| 7 | Configuration | 32 31 30 29 | |
| 8 | Winner config / Winner in search | | 0 = No configuration fullfilled<br>1-32 = Number of winner configuration |
| 9 | Measured value | | Total- Result 0-19 binary Value for degree of conformity:0 =very low conformity, 19 = very high conformity, of the best configuration fulfilled in each case if several configurations are active by logical linking |
| 10 | Assessment | | Assessment (ASCII) „G“, „B“, „g“ :<br>„G“ = primary result = Good (OUT3, e.g. Pattern)<br>„B“ = primary result = Bad (OUT3, e.g. Pattern)<br>„g“ = primary and secondary result = Good<br>(OUT3 and 4, e.g. Pattern and Position) |

## 6.3 2- Byte values ( e.g. X- or Y- Position, for RS422 and Ethernet)

The X- and Y- coordinates, angles, etc. consist of 2 bytes. The MSB (Most Significant Bit) of all this bytes is never used (always = 0, to make sure in each case that the Start byte 0xAA is unique with it´s MSB = 1). That means that only 14 of the 16 bit can be used and the encoding must be like follows.

| 2-Byte value e.g. X- or Y- Position | Byte 1 | Byte 2 |
|---|---|---|
| Binary content 2 x 8 bit | 0 xxx xxxx | 0 xxx xxxx |
| Total value binary 2 x 7 bit = 14 bit | xxx xxxx xxx xxxx | |

## 6.4 Commands to sensor via Ethernet Port 2005:

(Generally valid for all sensors)

**1. Trigger:**
In Run mode, a serial Trigger can be initiated with ASCII “tr” (Important: observe upper and lower case) in Triggered operating mode.

**2. Switch to a new configuration or configuration group:**
To switch configuration via RS422 in triggered Run mode, a two byte command is sent from the PLC to the sensor, which leads to the adjustment of the corresponding configuration. The format of the two byte command is like follows: Byte 1: e.g. 0x01 = 0000 0001 = configuration 1; e.g. 0x05 = 0000 0101 = configuration 5, and so on. Byte 2: complementary content to byte 1, but first bit (MSB) allways „0“
That means with byte 1 = 0x01 = 0000 0001 >> byte 2 = 0111 1110,
or with byte 1 = 0x05 = 0000 0101 >> byte 2 = 0111 1010

**Block transmission with Ethernet data transfer**
**With data transfer via Ethernet it can happen that, especially with bigger data packages (e.g. when many configurations are used), the total data string is cut in single smaller data packages. This cannot be influenced by the FA 45 PC software, as this is controlled from the Ethernet protocoll depending on the load of the Ethernet connection. Thus the exact behaviour cannot be predicted. This should be considered with long timeouts in the software of the date receiving system (PLC or PC).**

# 7 Technical data

| | |
|---|---|
| **Electrical data** | |
| Operating voltage $U_B$ | 24 V DC ± 10% (absolute maximum 18 - 30 V) |
| Residual ripple | < 5 Vss |
| Current consumption (no I/O | ≤ 200 mA |
| Inputs IN1 / IN2 | high 10 V .. +$U_B$ (+10%), low 0 ... 3 V |
| Input resistance | > 20 kOhm |
| Trigger input | rising edge, 10 V ... $U_B$ |
| Outputs OUT1 - 4 | PNP (closer, pull up MOSFET) |
| Output current (per output) | 200 mA (>> max. 9.6 W) |
| Maximum output current (per output) | 1.5 A in case of short circuit |
| Short-circuit protection (all outputs) | yes |
| Protection against inverse connection | yes |
| Interfaces FA 45-300<br>Interfaces FA 45-301 | Ethernet (LAN), RS422<br>Ethernet (LAN) |
| Protection class | ⧈ |
| Readiness delay | approx. 6 s. after power on |
| **Optical data** | |
| Pixel number, technology | FA 45- 300 WCC .... 640 (H) x 480 (V), CCD |
| Integrated scan illumination | 8 LEDs (6 x white, 2 x red) |
| Integrated lens, focal length | 6 or 12 mm, adjustable focus |
| Lens: (adjustable to infinity)<br>Min. scan distance<br>Min. field of view X x Y | 6 12<br>20 20 mm<br>18 x 14 8 x 6 mm |
| Depth of focus | approx. ± 5% of scan distance |
| **Mechanical data** | |
| Length x width x height | 65 x 45 x 45 mm (without plug) |
| Weight | approx. 160 g |
| Vibration / shock | EN 60947-5-2 |
| Ambient operating temperature | 0° C .... 50° C (80% humidity, non-condensing) |
| Storage temperature | -20° C ... 60° C (80% humidity, non-condensing) |
| Protective system | IP 65/67 |
| Plug connection | plug M12, 8 poles, Ethernet M12, 8 poles, process M12, 5 poles |
| **Functions and characteristics** | |
| Number of test objects per sensor | up to 32 patterns with definable parameters for each |
| Evaluation modes | • pattern match with/without position detection<br>• area test grey level<br>• area test contrast<br>• direction info, or coordinates for position detection<br>• position and size of field of view, pattern and position monitoring freely adjustable |
| | • contour detection 360° with/without position detection<br>• sorting function<br>• logical linking of individual configurations |
| Typical cycle time | type: 40 - 150 ms colour |

# 8 Appendix

## 8.1 Operation with a process-control system (input IN2)

When in use with a process-control system, the following cases can be executed via input IN2:

**For operation with a process-control system, set the „Function IN2“ in the window „Parameter active configuration“ as described below.**

**The configuration which is activated by „Reset“ or „Power on“ is the one which was activated most recently using the radio buttons in the window „Select configuration“ of the PC software.**

- Enable case 1
- Teach temporary case 4
- Ld Conf 1 or 2 case 2
- Ld Conf 1 - 32 case 3
- Teach permanently case 4

For the signal sequence, see time diagram below (fig. 36); for the Pin-assignment of process interface (see chapter 8.7 table 2).

**Description of cases 1 to 4 and their signal patterns**

1: Rising edge at IN1 (Trigger) starts sensor (triggers exposure and processing).
Type ≥ 20 ms trigger-impulse length.

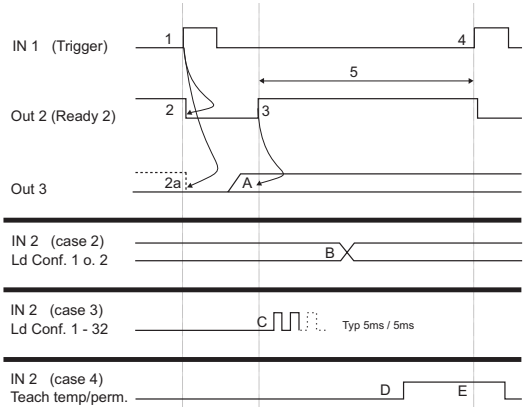



*Fig. 36*
*155-00551*

2: Trigger starts falling edge at OUT2 (Ready 2), OUT2 stays low for duration of evaluation.
(Duration of evaluation is indicated in Run mode with Trigger mode = „Freerun“ in xx ms.
3: The rising edge at OUT2 (Ready 2) indicates (1) that processing is complete and (2) that the output OUT3 (= result of evaluation) and if necessary OUT4 is now effective (A) and can now be taken over by the control system for further processing.
4: The next rising edge at the trigger input IN1 starts the next evaluation.
5: Period between rising edge at output OUT2 (Ready 2) and next rising edge at trigger input (IN1) = period which can be used for configuration switchover (load configuration. 1 or 2; load configuration 1-32) or Teach temporary/permanently by programmable input IN2 (function IN2).
OUT1: Trigger of external illumination, high as long as picture is taken = shutter open

**Case 1: IN2 = Enable**

Parameter „Function IN2“ = „Enable“ and input IN2 = $+U_B$ (+24 V DC) = evaluation possible (enabled)
Parameter „Function IN2“ = „Enable“ and input IN2 = open (0 V DC) = Standby mode (disabled). If the parameter „Function IN2“ is set to „Enable“ the evaluation only takes place when an external trigger arrives and input IN2 = $+U_B$. If there is no $+U_B$ (= High = Enable) at input IN2, the FA 45 Vision Sensor does not execute evaluation because it is in Standby mode (= disabled).

**Case 2: IN2 = Ld Conf 1 or 2 (load configuration 1 or 2)**

Level switch (B) can take place in period „5“ (Ready 2 = high): A high level means evaluation according to config. 2, a low level, evaluation according to config. 1.

**Case 3: IN2 = Ld Conf 1 - 32 (load configuration 1 - 32)**

In period „5“ (Ready 2 = high) impulses are counted „C“ (type: 5 ms / 5 ms impulse / pause). The next evaluation takes place with the configuration corresponding to the number of impulses counted. The count always starts at 1, regardless of which configuration was active previously. The impulses must be generated bounce-free, preferably by a control system. The configuration switch can also be serial via the RS422 (see chapter 6.4 Commands to sensor).

**Case 4: IN2 = Teach temporary or Teach permanently (only configuration 1 possible)**

For FA 45 Colour unapplicable.

**Since the evaluation is based on one image only, all the configurations used with „Logic“ or „Ld conf x-y“ (case 2 or 3) must be taught using the setting rules opposite and then saved. The settings refer to config. 1 or the last configuration activated.**

**To adjust several parameters of several configurations identicelly in an easy way, use function „copy“.**

**Parameter- Setting rules**

**For the use of several configurations, e.g. with logical functions or selection of configuration via IN2.**

| | |
|---|---|
| - Illumination | = identical |
| - Function IN2 | = identical |
| - Trigger mode | = “triggered“ |
| - Teach shutter /manuall | = “manual“ |
| - Baud rate RS422 | = identical |
| - Shutter | = identical |
| - Trigger delay | = identical |
| - Result delay | = identical |
| - Result period | = identical |
| - Outputs active | = identical |
| - Threshold value | = any |

**Attention! The settings for function IN2=Ld Conf. 1 or 2 / IN2=LD Conf. 1-32 / IN2=Teach temporary / IN2=Teach permanently are only available if the sensor is working in triggered mode. In free running mode this settings have no effect.**

## 8.2 Specialities “Ld Conf 1 or 2 / 1 - 32”

**When the functions „Ld Conf 1 or 2“ and „Ld Conf 1 - 32“ are used, the following settings must be made for all configurations used:**

- Same selection for function IN2 (either „Ld Conf 1-2“ or „Ld Conf 1 - 32“)*1
- „Teach shutter“ = „Manual“ (Off)
- Trigger mode = „Triggered“

**For future use of saved configurations it is advisable to keep a list of which pattern is saved under which configuration number.**

*1 When changing configurations, if a configuration is ever selected in which a different „Function IN2-mode“ = Load Configuration 1 - 32 is activated, no further configuration can be selected by impulse sequence or level. That means, that from that point onwards it is not possible to change to another configuration. For this reason, it must be ensured that only correctly parametered configurations are selected for the control system generating the impulse sequences. If an incorrect configuration is selected and the sensor no longer responds, a reset must be carried out (and if necessary the PC software closed and restarted). After re-starting the sensor, by Reset or Power on, the configuration which is active is the one which was activated last using the radio buttons in the window „Select configuration“ of the PC software.

**Recommended procedure:**

1. In configuration 1 set all desired parameters (e.g. shutter manual, function IN2 = Load Configuration 1 - 32, trigger mode = triggered etc.), teach pattern for configuration 1.
2. Select next configuration, change to Live mode, position next object and field of view, de-activate live mode and again set the above parameters as in configuration 1.
   ⇨ Repeat step 2 until all the desired patterns are recorded and saved. Then program the corresponding impulse sequences in the control system.

**Testing saved configurations**

When all the desired configurations have been set as described above, a configuration can be selected using the radio buttons in the window „Select configuration“. With a start using the PC software or re-starting the sensor using Reset or Power On, the sensor starts with the last configuration selected. This can now be tested using various „good“ or „bad“ parts. Parameters such as Shutter of Threshold value can be adjusted if required. To test other configurations, select the radio button of the configuration concerned.

## 8.3 Specialities “Teach temporary” and “Teach permanently” (configuration 1 only)

For FA 45 Colour unapplicable.

## 8.4 Trigger mode

**Triggered or Free run (automatically running self-trigger)**
When „Triggered“ is selected, the sensor responds to an externally connected trigger sensor (+$U_B$ positive edge) or the button „Trigger“ in the computer software.
When „Free run“ is set, the automatic self-trigger takes place as soon as the Run mode is activated.

**Setting the trigger sensor**
During operation of the FA 45 Vision Sensor, the position of an additional trigger sensor can be optimised. To do this, make the following settings to the PC software:

- Trigger mode = „Triggered“
- Image update in Run mode = „activated“
- Run Mode = „on“

When the process is in operation, the shift in the trigger sensor can be imitated directly in Run mode, thereby achieving and fixing the optimum position.

**Note on „Triggered“ and „Free run“**
In „Free-run“ mode, the image exposures and the evaluation are carried out at maximum frequency. One valid result is replaced by the next, i.e. it remains valid during the next exposure. This differs from „Triggered“ mode (see above), where the trigger signal causing the exposure sets the result output to 0.
In „Free-run“ mode, only the mode „Enable/Disable“ is practical for function IN2. In this mode, the exposure in „Free run“ can be suspended and resumed by IN2. In each case, the last result remains valid during the interruptions.

## 8.5 Extension of In / and Outputs

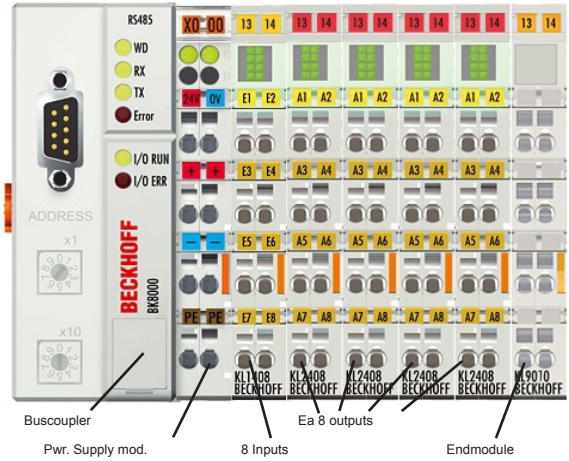



*Fig. 37*
*155-00745*

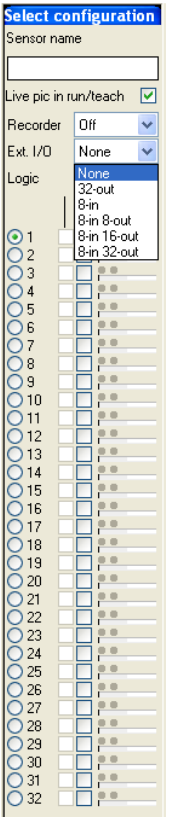



*Fig. 38*
*155-00744*

The extension of the in- and outputs is done by clamps with buscoupler as shown in the picture on the left side. The buscoupler can be equipped with a different number of in- and outputs. The configuration of the buscoupler has to be selected in the software as shown on the right side.
The Beckhoff - module is set to baud rate 38400 by default.
If Beckhoff-mode in sensor software is selected, the baud-rate of the serial interface of the sensor will automatically be set to 38400 baud.
Connect supply voltage and inputs/outputs to the buscoupler as described in the documentation of the buscoupler. Select by the switches named with „ADDRESS“ node number 11. Connect the serial interface of the sensor with the serial interface of the buscoupler as shown in the following table:

Cable to buscoupler

| FA 45 | | Sensopart Cable e.g. CL L5FK-3m-W-PUR | Beckhoff BK8000 | |
|---|---|---|---|---|
| GND | 5 | Grey | GND | 5 |
| TxD A | 4 | Yellow | RxD / TxD A | 8 |
| TxD B | 3 | Green | RxD / TxD B | 3 |
| RxD A | 2 | Brown | | |
| RxD B | 1 | Withe | | |



The outputs 1-32 are assigned to the configurations 1-32. If the result of a configuration is positive, the assigned output is on +24V. By the inputs there can be selected configurations inside the sensor. The assignment of the inputs to the configurations is as described in the following table (1=+24V / 0=0V):

**Activating of In- / Outputextension slows down cyle-time slightly (20-30ms additionally depending from evaluation method). Attention: When activating In- / Outputextension without serial connection to bus-coupler the cycle time slows down considerable (more than 500ms additional). The extension of In- and Outputs not available at serial numbers smaller than 0802376 and can not be installed by using the update-functionality.**

| Config. No. | Input.1 | Input 2 | Input 3 | Input 4 | Input 5 | Input 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 11 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 13 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

| Config. No. | Input 1 | Input 2 | Input 3 | Input 4 | Input 5 | Input 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 18 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 19 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 21 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 22 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 23 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 25 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 26 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 27 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 29 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 30 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

**Important: Please note pin assignment. It is not identical with the input marking.**

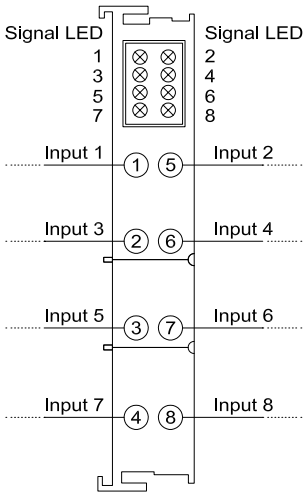



*Fig. 39*
*155-00779*

| Input marking | Pin assignment |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 2 | 5 |
| 3 | 2 |
| 4 | 6 |
| 5 | 3 |
| 6 | 7 |
| 7 | 4 |
| 8 | 8 |

## 8.6 Field of view / operating distance

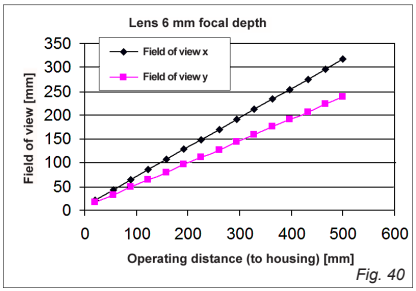



*Fig. 40*

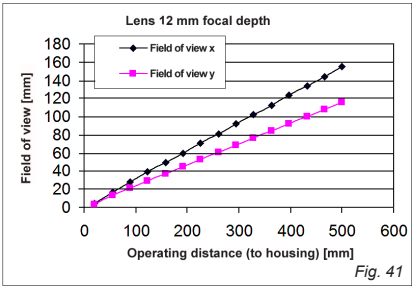



*Fig. 41*

## 8.7 Plug connections

PIN assignment, connection 24 V DC

| PIN | Colour | Use |
|---|---|---|
| 1 | White | IN1 (external trigger) |
| 2 | Brown | $+U_B$ (24 V DC) |
| 3 | Green | OUT3 (pattern good/bad)<br>display LED = Q1 |
| 4 | Yellow | OUT2 (ready 2) [1] |
| 5 | Grey | IN2 [2] |
| 6 | Pink | OUT1 (Trigger of external illumination) |
| 7 | Blue | GND |
| 8 | Red | OUT4 (position good / bad)<br>display LED = Q2 |

*Table 2*

[1] Ready 2: Indication whether sensor busy / data valid for OUT3 and OUT4.

[2] Input signal for controlling function IN2: Should the parameter of the active configuration „Function IN2“ be set to „Enable“ (manufacturer's setting), the input IN2 must be connected to $+U_B$ (= High = Enable) in order to operate the FA 45 Vision Sensor with an external trigger (input IN1). If no $+U_B$ is connected to IN2, the FA 45 Vision Sensor will not execute evaluation. In this case it is in standby mode (= Disable). (see chapter 8.1 IN 2).

PIN assignment, connection LAN, 8-pin

| PIN (M12) | Colour | PIN (RJ45) | Use 1:1 | PIN (RJ45) | Use Crossover |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | White/blue | 5 | | 5 | |
| 2 | White /blue | 7 | | 7 | |
| 3 | Brown | 8 | | 8 | |
| 4 | Orange | 2 | TxD- | 6 | RxD- |
| 5 | White/green | 3 | RxD+ | 1 | TxD+ |
| 6 | White/orange | 1 | TxD+ | 3 | RxD+ |
| 7 | Blue | 4 | | 4 | |
| 8 | Green | 6 | RxD- | 2 | TxD- |

*Table 3*

PIN assignment DATA (RS422)

| PIN | Colour | Use |
|---|---|---|
| 1 | White | RxD+ |
| 2 | Brown | RxD- |
| 3 | Green | TxD+ |
| 4 | Yellow | TxD- |
| 5 | Grey | GND |

*Table 4*

## 8.8 Care and maintenance

### 8.8.1 Cleaning

Clean the FA 45 Vision Sensor with a clean dry cloth.
If the sensor front screen is soiled, clean it with a soft cloth and some plastic cleaning agent where required.

**Important**
**Never use aggressive cleaning agents and solvents or benzine.**
**Do not use sharp objects. Do not scratch!**

### 8.8.2 Transport, packaging, storage

Check the delivery upon receipt to ensure that it is complete and that no damage occurred during transport. Should the delivery be damaged, contact the carrier immediately. When returning the sensor, the packaging must always be sufficient solid

**INFORMATION**
**If a defect is found, a complaint must be made immediately. Claims can only be made within the valid time limit.**

### 8.8.3 Disposal

Electronic components are subject to hazardous waste treatment and must only be disposed of by certified specialists.

## 8.9 RESET / Power On

Pull out plug / power supply off – and switch on again.

## 8.10 Sensor Firmware Update FA 45

Customers can do updates of Sensor version at Sensors with serial number greater than 0800 900. If you have a serial number below this number the update may take more efforts and may be charged. Please contact in this case SensoPart Support: Phone.: +49 / 7665 94769-750 / beratung@sensopart.de.

To update a Sensor please proceed in the following way: start Sensofinder, choose the Sensor to be updated from the list and click on update:
For update you need a .BIN-file mating to your Sensor Type and containing the latest software version for it, e.g. Update_v40_Object_060929 is a file for updateing an Object Sensor to version 40. The latest .BIN-files can be found on http://www.sensopart.de/.

There are existing different update-files for Object Sensor, Code Reader and Colour Sensor.
Ensure before updating your Sensor, to have the mating file.
Before starting the update, please ensure to have no programms open which have access to the Sensor.
Then confim the following messages with “Yes”.

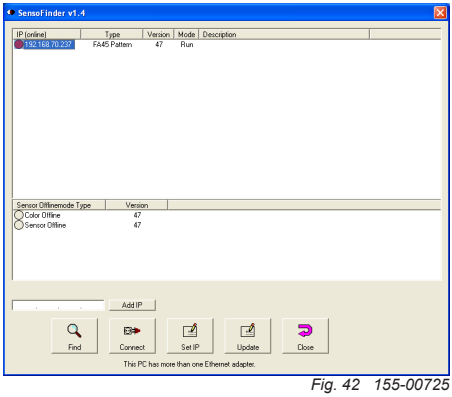



*Fig. 42 155-00725*

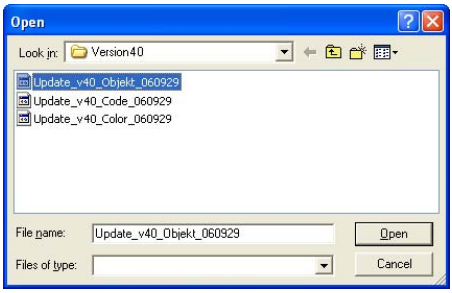



*Fig. 43 155-00706*

**Important**
**Close all programms which communicate to the Sensor before the update. Active communication to the Senosor during the update may delete the Sensor Firmware and may make it necessary, to return the Sensor to manufacturer!**

After successfull update you will be asked to restart the Sensor and the SensoFinder
After the restart you see the Sensor with the new version number in the list.

## 8.11 FAQs

**How do I change the IP address of the FA 45 Vision Sensor?**
Proceed as described in the sections „Network settings“ and „Setting the IP address of the FA 45 Vision Sensor“ on chapter 3.3.

**What is the easiest way of testing the connection to the FA 45 Vision Sensor?**
In the starting menu of the operating system, click on „Execute“ and then „cmd“. In the window which appears,

enter the command „Ping“ and then the set IP address:

e.g. ping 192.168.100.100

If all connections are correct, and the sensor and the PC address section are identical and the FA 45 Vision Sensor ready for operation, the command „Ping“ will produce a positive signal. If not, re-check your network configurations and consult you network administrator.

**How do I avoid image dissipation and reflections (indicated by light-coloured areas of the image)?**

Mount the FA 45 Vision Sensor diagonally to the optical axis and set the shutter manually (see chapter 3.1). Adjust the illumination of the object and avoid fluctuations in brightness, e.g. caused by ambient light.

**I am getting dissipation of image and grey-scale for the same object. The grey-scale values at the edge of the illuminated image zone differ from image to image.**
**What can I do?**

**Set the shutter to „Manual“ in the window „Parameter active configuration“ and set the slide so that there is no fluctuation in brightness. Generally speaking, a higher shutter value causes slight overexposure, but also produces a more consistent result.**

**Reflections occur when the alignment or position are changed slightly, e.g. an impression which varies in brightness.**

How can I get a more consistent image?
Mount the FA 45 Vision Sensor at an angle of 10°-15° or select another position for the pattern screen in which the reflections do not adversely affect pattern detection (see chapter 3.1).

## 8.12 Accessories

| Description | Designation | Article N° |
|---|---|---|
| Mounting clamp, dovetail FA 45 | MK 45 | 543-11000 |
| Mounting angle FA 45 (for LFR 45 x-mounting) | MA 45 | 543-11001 |
| Mounting angle FA 45 long | MA 45 L | 543-11013 |
| Mounting bloc rod FA 45 | MB 45 | 543-11002 |
| Mounting rod 20 cm FA 45 | MST 45-20 | 543-11005 |
| Mounting rod 30 cm FA 45 | MST 45-30 | 543-11006 |
| Mounting rod 40 cm FA 45 | MST 45-40 | 543-11007 |
| Mounting hinge FA 45 | MG 45 | 543-11008 |
| Mounting plate FA 45 | MP 45 | 543-11003 |
| Mounting link FA 45 | MZ 45 | 543-11004 |
| Connection cable, 2 m, straight, shielded | C L8FSK-2m-G-PUR | 902-51708 |
| Connection cable, 5 m, straight, shielded | C L8FSK-5m-G-PUR | 902-51709 |
| Connection cable, 10 m, straight, shielded | C L8FSK-10m-G-PUR | 902-51710 |
| Connection cable, 2 m, 90°, shielded | C L8FSK-2m-W-PUR | 902-51711 |
| Connection cable, 5 m, 90°, shielded | C L8FSK-5m-W-PUR | 902-51712 |
| Connection cable, 10 m, 90°, shielded | C L8FSK-10m-W-PUR | 902-51713 |
| Ethernet cable, 3 m M12, 8-pin./RJ45, shielded (no crossover) | CI L8FSK/RJ45S-3m-GG-PVC | 902-51715 |
| Ethernet cable, 3 m M12, 8-pin./RJ45, shielded (crossover) | CI L8FSK/RJ45S-3m-GG-PVC-G | 902-51736 |
| Ethernet connector RJ45, shielded | AA-RJ45 | 902-51694 |
| Ethernet crossover cable, 1 m, RJ45, shielded | CI RJ45S 1m K | 902-51695 |
| Interface cable 3 m, straight | CI L5FK-3m-G-PUR | 902-51696 |
| Interface cable x m, straight (max. 25 m) | CI L5FK-xm-G-PUR | 902-51697 |
| Interface cable 3 m, 90° | CI L5FK-3m-W-PUR | 902-51698 |
| Interface cable x m, 90° (max. 25 m) | CI L5FK-xm-W-PUR | 902-51699 |
| Converter RS232 - RS 485/422 | K2-ADE-TB | 533-11017 |
| Interface cable incl. CD Rom 2 m - USB-RS 232 | CUSB-RS232-2m | 901-05097 |
| C-mount Lens 8 mm | LO C 8 | 526-51513 |
| C-mount Lens 12 mm | LO C 12 | 526-51514 |
| C-mount Lens 16 mm | LO C 16 | 526-51515 |
| C-mount Lens 25 mm | LO C 25 | 526-51516 |

| Description | Designation | Article N° |
|---|---|---|
| C-mount Lens 50 mm | LO C 50 | 526-51518 |
| Intermediate ring 1.6 mm | LR 1,6 | 543-11009 |
| Intermediate ring 6.6 mm | LR 6,6 | 543-11010 |
| C-mount protective case, flange 6.6 mm [1] | LPT 45 CM 6,6 | 527-51130 |
| Arealight FA 45 white | LF 45 W | 525-51136 |
| Arealight FA 45 IR [2] | LF 45 IR | 525-51137 |
| Arealight FA 45 red | LF 45 R | 525-51144 |
| Ring light, white, double row | LFR 45 WD | 525-51139 |
| Ring light, IR, double row [2] | LFR 45 ID | 525-51141 |
| Ring light, red, double row | LFR 45 RD | 525-51143 |
| I) Illumination D16x200/D60 X=350 | LZS 08230-50 | 525-51122 |
| I) Illumination D16x360/D60 X=580 | LZS 13230-50 | 525-51123 |
| I) Illumination D26x420/D70 X=940 | LZS 18230-67 | 525-51126 |
| II) Illumination D26x420/45x108 X=635[3] | LZS 18024-54 | 525-51124 |
| II) Illumination D26x420/45x108 X=635[3] | LZS 18230-54 | 525-51125 |
| II) Illumination D26x1000/45x108 X=1245[3] | LZS 36024-54 | 525-51127 |
| Illumination cable 2 x M12/ 8-pin, 0.5 m, straight, shielded | CB L8FSK/L8FSK-0,5m-GG-PUR | 902-51717 |
| Illumination cable 2 x M12/ 8-pin, 2 m, straight, shielded | CB L8FSK/L8FSK-2m-GG-PUR | 902-51719 |
| Illumination cable 2 x M12/ 8-pin, 0.5 m, 90°, shielded | CB L8FSK/L8FSK-0,5m-WW-PUR | 902-51718 |
| Anybus Communicator [4] | Profibus Plugadapter | 902-51735 |
| Standard bus coupler with RS 485 interface | AS S7/BI D9F | 533-01000 |
| Digital input terminal 8 pin. | AS K1/I8 | 533-01001 |
| Digital output terminal 8 pin | AS K1/O8 | 533-01002 |
| Bus termination fitting. | AS K1/R | 533-01003 |

Adapters providing field wiring means are available from the manufacturer.

[1] Maximum length of lens = 42 mm; maximum diameter of lens = 39 mm

[2] IR illumination is only possible with C-Mount sensors.

[3] Mounting rail included.

[4] Function only with Interface cable (CI L5FK-xm-x-PUR).

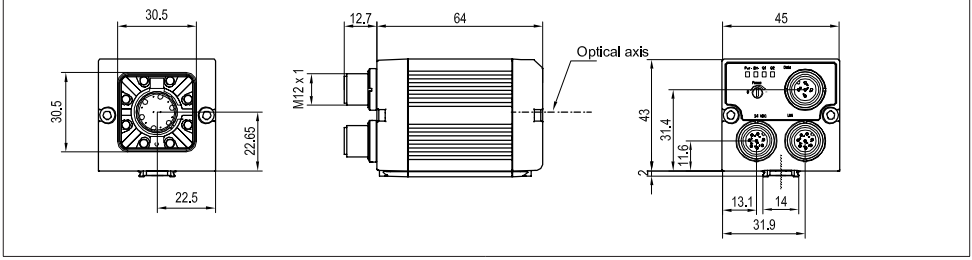
For the permanent display of sensor image and evaluation results or simply for operation of the parameterization software, following Panel PC with 12“ Touch Display for wall fastening or fitting is available:

| Description | Designation | Source |
|---|---|---|
| SensoPart Vison Viewer | 117538<br>12“ LCD PC m. WXPe | ICP Deutschland GmbH<br>Humboldstraße 36<br>D- 70771 Leinfelden- Echterdingen<br>Phone: +49 (0)711 45960030<br>Fax: +49 (0)711 45960050<br>sales@icp-deutschland.de |
| Wall Mount Kit | AFLWK-12 | |
| Panel Mount Kit | AFLPK-12 | |

## 8.13 Dimensional drawings

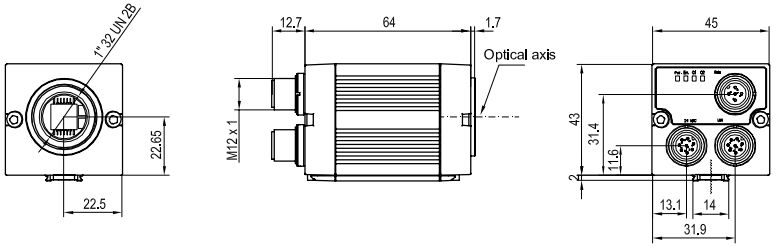
**FA 45-300-x xxx-xx Ox H S4**

*153-00422*



## FA 45-300-x xxx-xx OCS H S4

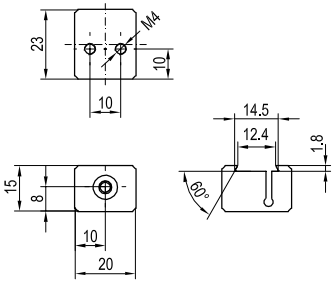
*153-00434*




## Mounting clamp MK 45

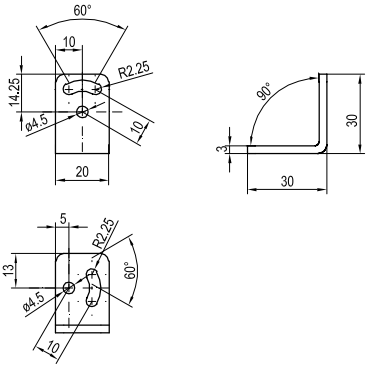
*153-00480*

(supplied with sensor)



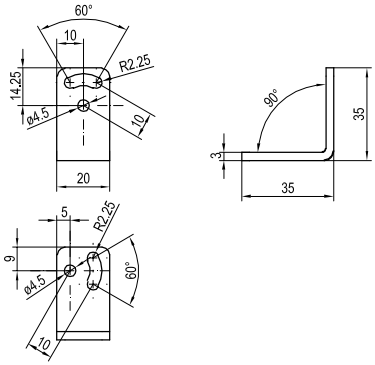

## Mounting angle MA 45

*153-00482*

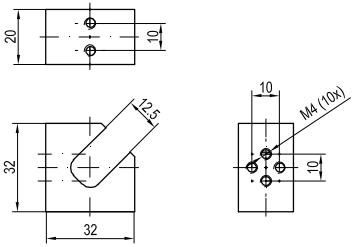



## Mounting angle MA 45 L

*153-00600*

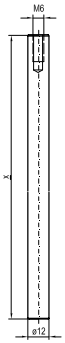



## Mounting block rod MB 45



## Mounting rod MST 45-x

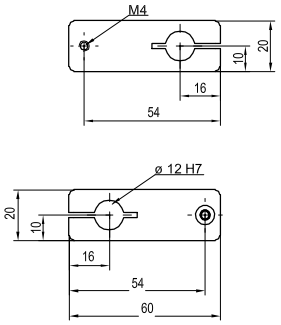
*153-00545*




| | |
|---|---|
| x = 200 | MST 45-20 |
| x = 300 | MST 45-30 |
| x = 400 | MST 45-40 |

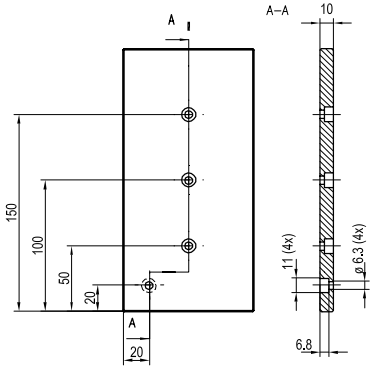
## Mounting link MZ 45

*153-00546*



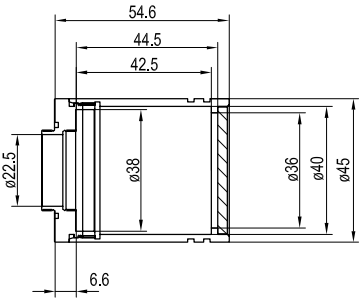

## Mounting plate MP 45

*153-00547*



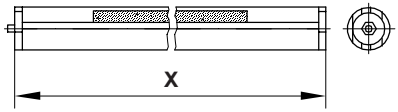

## C-Mount protective case LPT 45 CM 6,6

*153-00588*

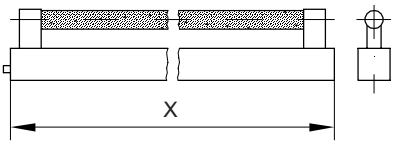



## I ) Illumination LZS

*153-00202/153-00203*

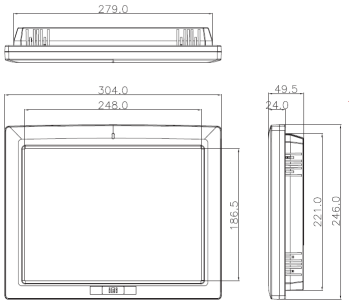



## II ) Illumination LZS



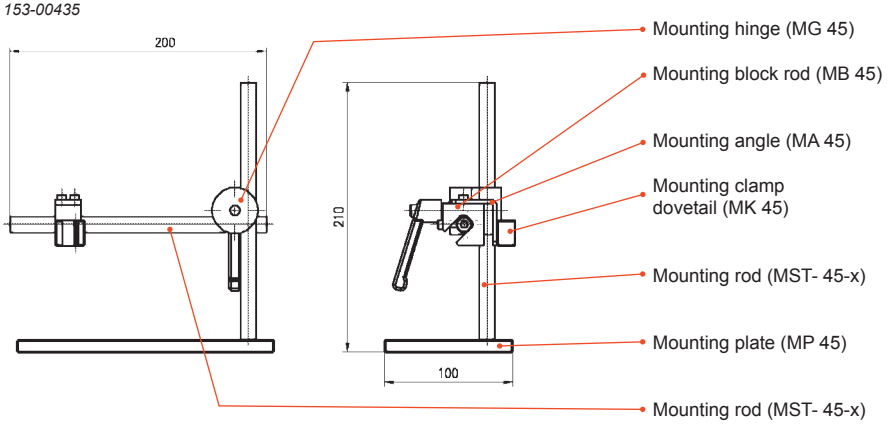

## SensoPart Vision Viewer 12“

*153-00643*



**Example of a retaining device (for individual parts see chapter 8.10)**

*153-00435*




## 8.14 Type key FA 45

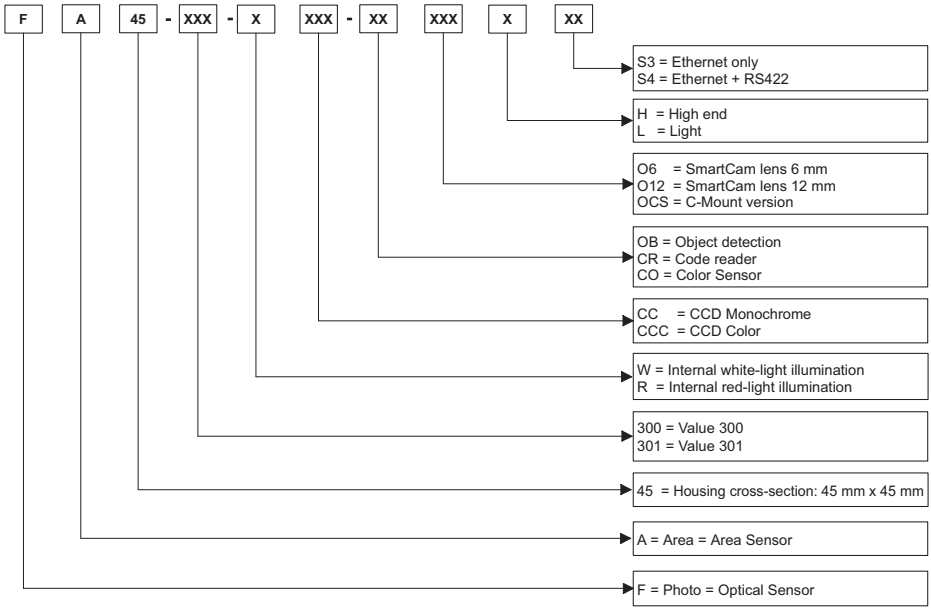



*Fig. 44*
*155-00536*

## Kontaktadressen / Contact addresses / Contacts


**Deutschland**

SensoPart Industriesensorik GmbH
Am Wiedenbach 1
D-79695 Wieden
Tel.: +49 (0) 7665 - 94769 - 0
Fax: +49 (0) 7665 - 94769 - 765
info@sensopart.de
www.sensopart.de

**France**

SensoPart France SARL
11, rue Albert Einstein
Espace Mercure
F-77420 Champs - Marne la Vallée
Tél.: +33 (0) 1 64 73 00 61
Fax: +33 (0) 1 64 73 10 87
info@sensopart.fr
www.sensopart.com

**Great Britain**

SensoPart UK ltd.
G8 The Arch
48-52 Floodgate Street
GB-Birmingham B5-5SL
Tel.: +44 (0) 121 / 772 - 51 04
Fax: +44 (0) 121 / 772 - 51 26
gb@sensopart.com
www.sensopart.com

**USA**

SensoPart Inc.
1690 Woodlands Drive
Suite 224
Maumee, OH 43537, USA
Tel.: +1 866 282 - 7610
Fax: +1 419 897 - 7991
usa@sensopart.com
www.sensopart.com